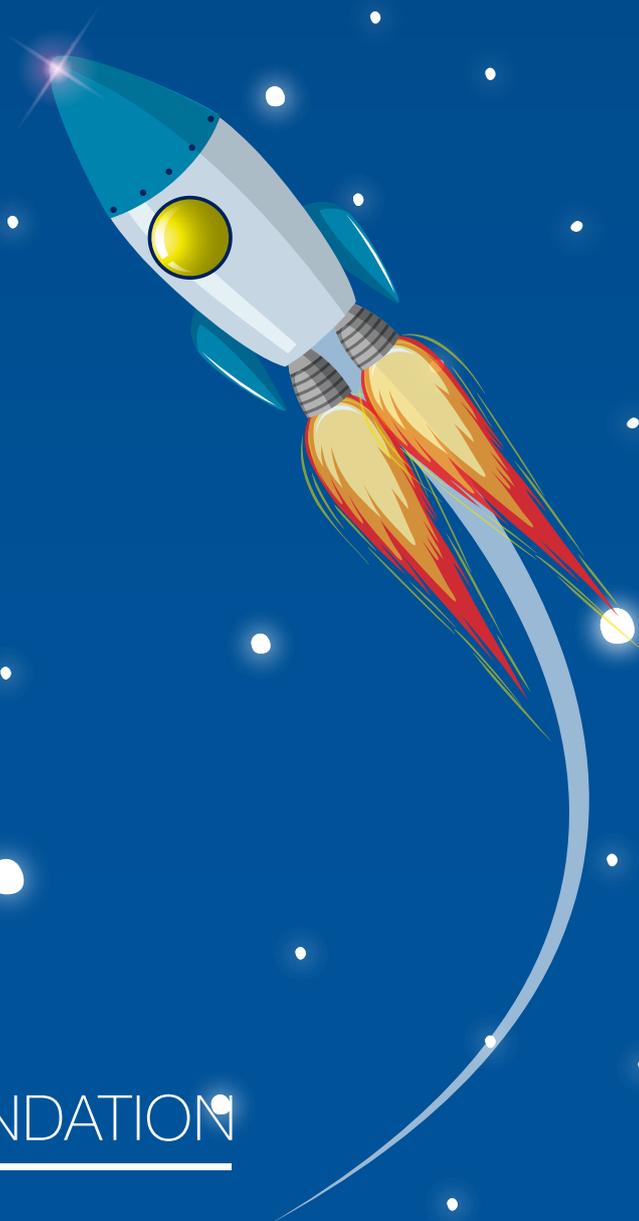


VENTIS & FIÚ

FLIGHT MECHANICS

Manual para el Alumnado



AIRBUS FOUNDATION

2022. AIRBUS FOUNDATION



Atribución - NoComercial - Compartirlgual
4.0 Internacional

Atribución

Usted debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.

NoComercial

Usted no puede hacer uso del material con propósitos comerciales.

Compartirlgual

Si remezcla, transforma o crea a partir del material, debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original.



REDACCIÓN DE CONTENIDOS, ORTOTIPOGRAFÍA,
DIRECCIÓN DE ARTE, ILUSTRACIÓN Y MAQUETACIÓN

hola@cadigenia.com

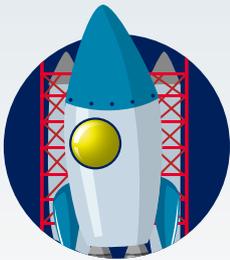
Cadigenia S.L

Índice

Preparamos el vuelo	Pág. 05
Despegamos	Pág. 09
Act. 1: Dominando el Aeroespacio	Pág. 10
Act. 2: Ensayo - Error	Pág. 17
Act. 3: Cohete 3d	Pág. 28
Act. 4: Materiales, piezas y cortes aeronáuticos	Pág. 35
Act. 5: Bajo el mar	Pág. 43
Aterrizamos conocimientos	Pág. 40

Guía de vuelo

Recuerda, estos iconos te ayudarán a pilotar por el espacio y recordar en qué planeta te encuentras y qué debes hacer en cada momento.



Sección Preparamos el vuelo



Sección Despegamos



Sección Aterrizamos conocimientos



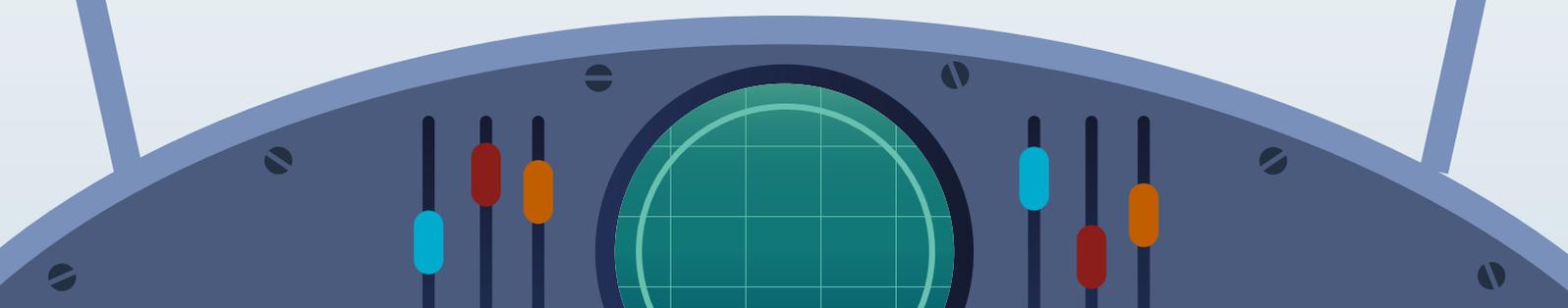
Indica que esta página la debes imprimir



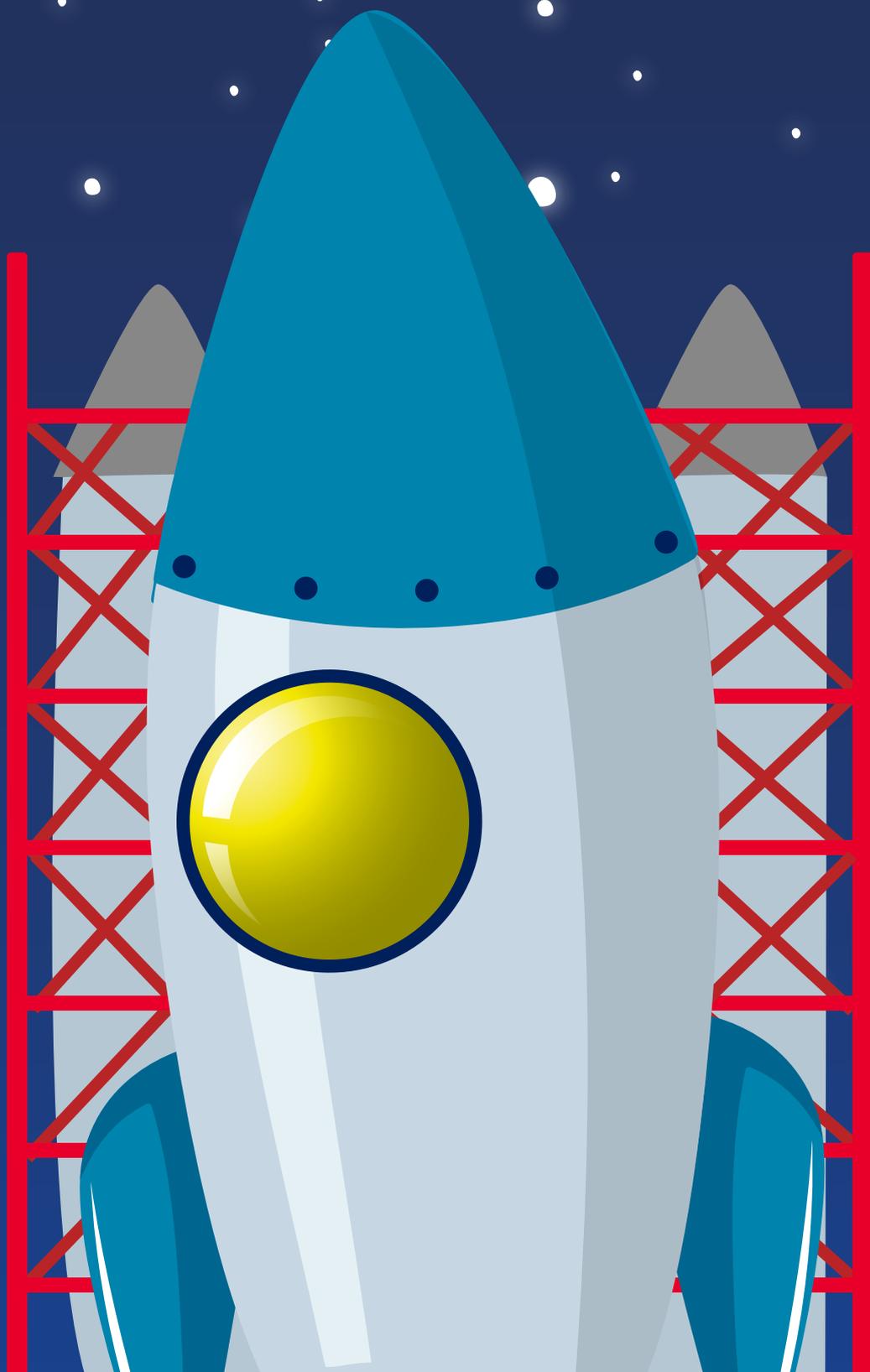
Tipos de ejercicios, juegos o experimentos

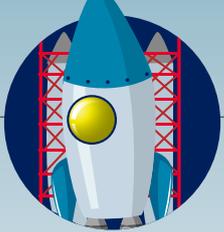


Consejos



PREPARAMOS **EL VUELO**





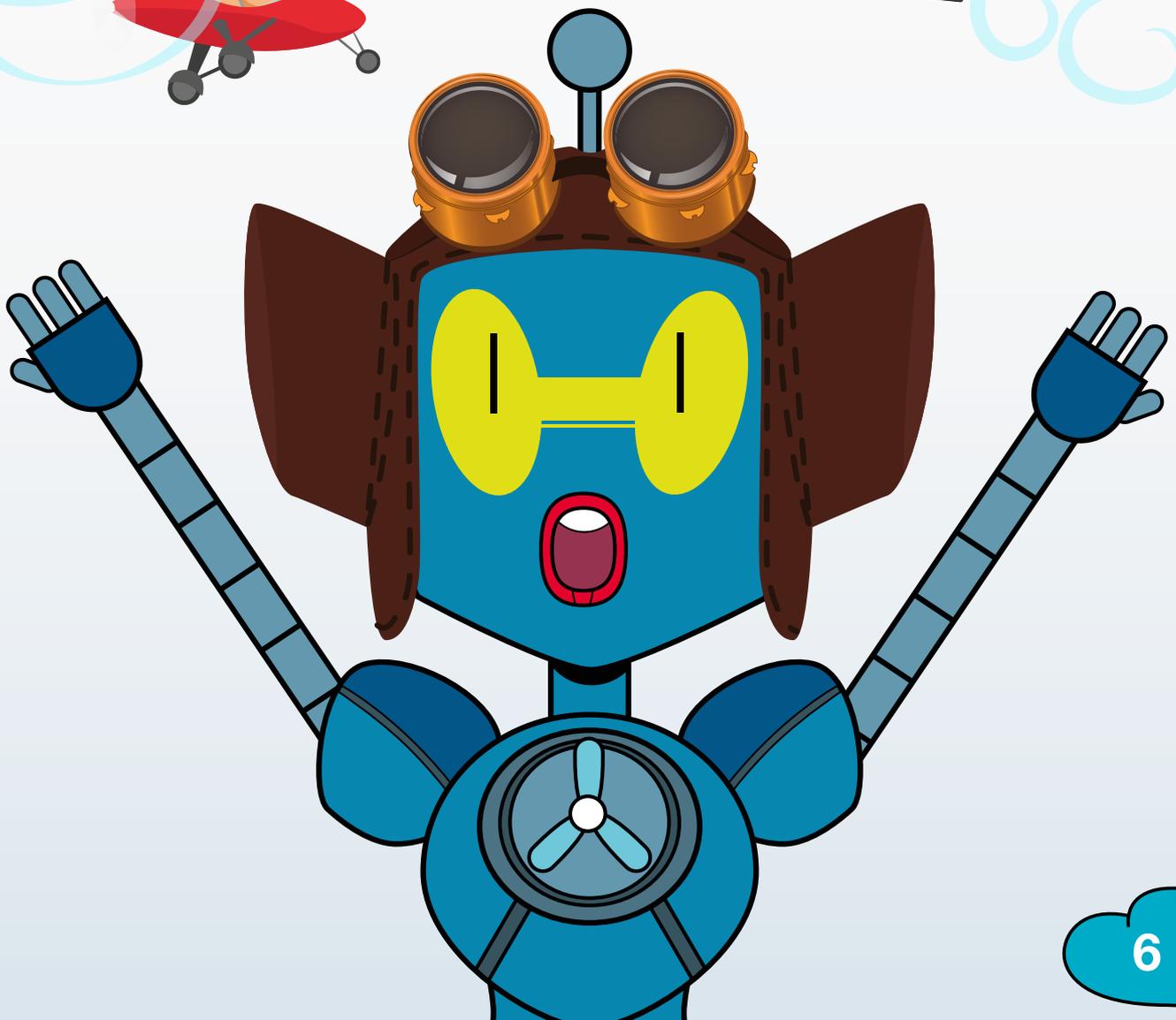
¿Te has preguntado alguna vez cómo vuelan los aviones?

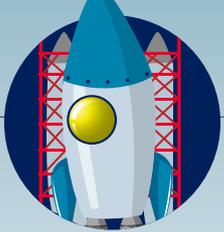
¡Qué misterio!

La mecánica de vuelo estudia el funcionamiento de los vehículos voladores. ¿Se te ocurren algunos ejemplos? Piensa en 4 medios de transporte aéreos. ¡Tienes 2 minutos!

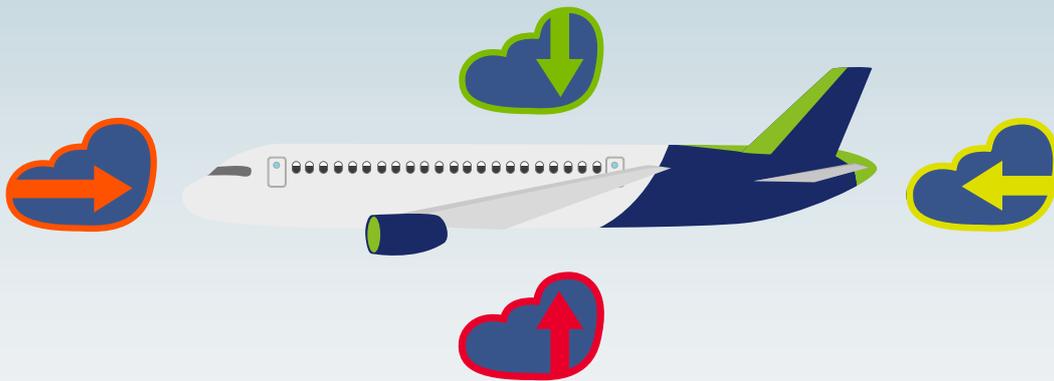
¿Lo has pensado ya? Un helicóptero, un cohete, un avión, un satélite, un globo aerostático, un parapente... Todos ellos se desplazan por el aire pero, ¿cómo lo hacen?

Antes de descubrirlo, es muy importante que conozcas la siguiente información:





Existen 4 fuerzas que actúan sobre una aeronave en vuelo:



PESO

Es la fuerza de la gravedad, y empuja a los cuerpos hacia la superficie terrestre. A ti, a mí y a todos los cuerpos de la Tierra nos afecta la gravedad. Nos atrae hacia el suelo e impide que flotemos por el aire.



EMPUJE

Es la fuerza generada por el motor del vehículo. Como su nombre indica, lo empuja hacia adelante oponiéndose y superando a la resistencia.



RESISTENCIA

Es la fuerza de desaceleración que la masa de aire ejerce sobre la aeronave cuando está en movimiento, dificultando su avance. ¿Has caminado alguna vez por la calle un día de mucho viento? ¡El viento te frena! Pues lo mismo ocurre con los aviones, helicópteros, etc.



SUSTENTACIÓN

Se crea en las alas y en la cola cuando la corriente de aire incide en ellas y lo impulsa hacia arriba venciendo la gravedad. Es decir, gracias a la sustentación la nave se eleva ganando a la fuerza del peso.

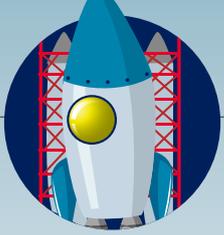
Estas son las 4 fuerzas que comparten los vehículos voladores. Necesitas conocerlas para entender las actividades de esta temática.

Acabamos con la teoría... ¡Que empiece la práctica!

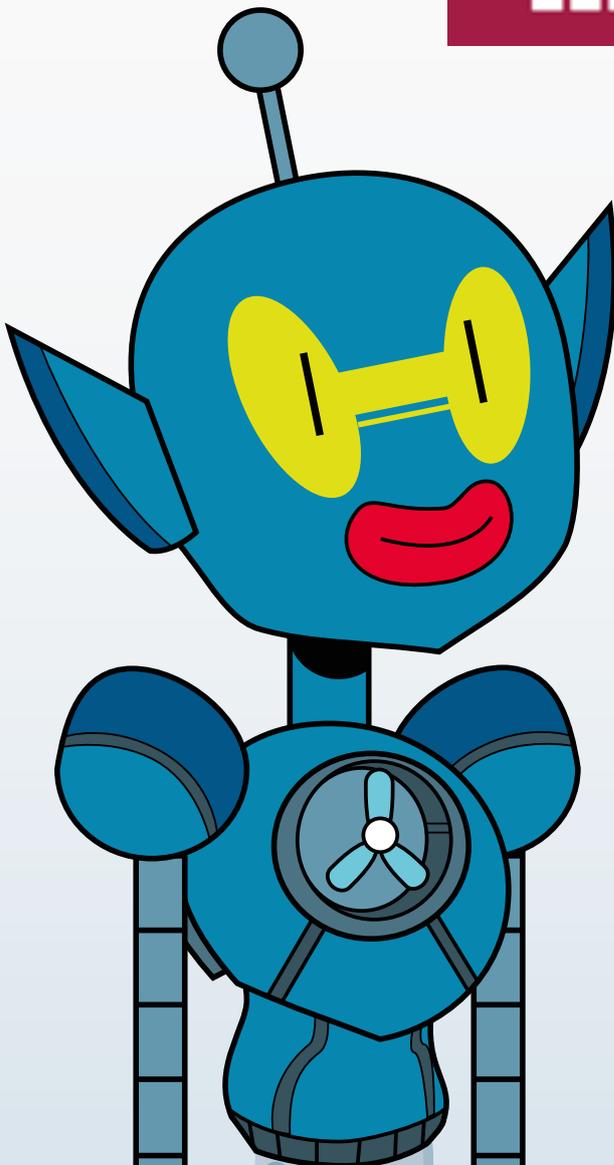
¿Quieres conocer cómo vuela un globo aerostático?, ¿o un avión?

Creemos que la mejor manera de aprender es a través de la experimentación, manipulando materiales y comprobando lo aprendido con tus propios ojos.

LET'S GO!



¿Cuáles son los ODS que trabajaremos?



DESPEGAMOS





Actividad 1: Dominando el aerospacio

Todas y todos hemos jugado alguna vez a juegos de mesa. Los juegos de mesa son una actividad recreativa, física o mental, que se practica sobre una mesa o superficie similar y en la que dos o más personas compiten siguiendo unas reglas y usando algún objeto, como un tablero, dados, fichas, cartas, etc.

¿Sueles jugar a este tipo de juegos con tu familia o amistades?, ¿cuál es tu juego de mesa favorito?, ¿por qué?

Quizás no lo sabes, pero existen grandes referentes de mujeres que se han hecho un hueco en el mundo lúdico de los juegos de mesa. Queremos que conozcas algunas de ellas:



Elizabeth Magie Phillips (Estados Unidos)

Inventora, escritora, periodista, empresaria y actriz, creadora del juego de mesa precursor del Monopoly. En 1902 creó "El juego del propietario", un juego de mesa basado en demostrar el resultado del acaparamiento de tierras: el enriquecimiento de las personas propietarias y el empobrecimiento de las arrendatarias. La fama y éxito del juego recayó sobre Charles Darrow, que en 1935 patentó y registró "Monopoly", haciendo leves modificaciones sobre el original de Elizabeth, dejando que su nombre permaneciera en el olvido.

Karen Seyfarth (Alemania)

Diseñadora y co-inventora de juegos de mesa como "Thurn and Taxis y Manhattan". "De niña, adoraba los juegos de mesa largos. ¡incluso pasaba días y noches jugando!" Aunque estudió biología, decidió convertir su hobby en su profesión: editando, probando y diseñando distintos juegos de mesa. ¡Qué chulada!

Ora Coster (Israel)

Diseñadora de juegos y cofundadora junto a Theo Coster de "Theora Design", una empresa familiar que se ha convertido en líder mundial en la invención y diseño de juguetes, juegos, actividades, manualidades, muñecos, juegos electrónicos y novedades.

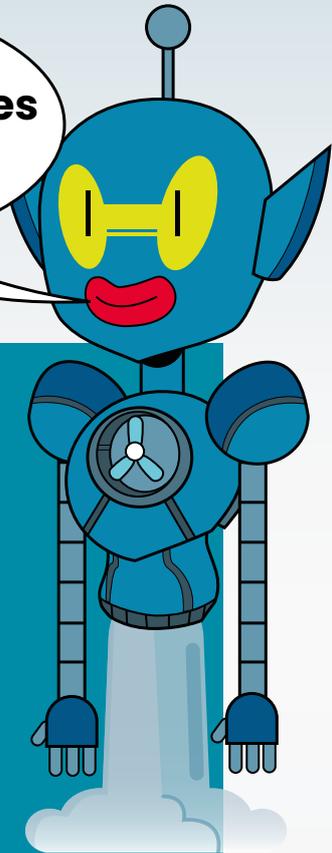




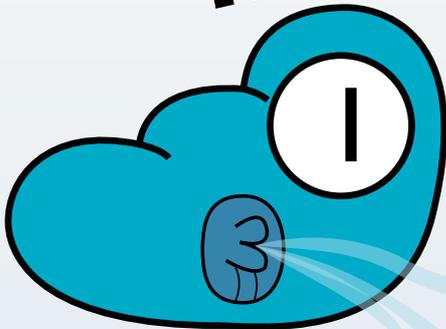
Estas son algunas de las muchas mujeres que han demostrado que los juegos de mesa no solo son cosas de chicos, ni mucho menos. Todas y todos tenemos cualidades y capacidades para hacer lo que queramos. Y es que aunque también están marcados por el azar, estos juegos requieren habilidades estratégicas y de razonamiento.

¡Y tienen múltiples beneficios!

- Ayudan al desarrollo de las capacidades motoras, mentales y sensoriales; muestran cómo elaborar estrategias, tomar decisiones y resolver problemas.
- Desarrollan la concentración, la memoria y la imaginación.
- Favorecen la socialización, refuerzan los vínculos afectivos y enseñan a cumplir las normas de convivencia y a trabajar en equipo.
- Aumentan el nivel de tolerancia a la frustración. Recuerda que lo importante no es ganar, ¡lo importante es pasarlo bien!



FIUUUU!

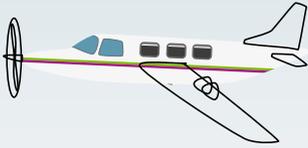


En esta actividad queremos que disfrutes con tus compañeros y compañeras y que compruebes por ti mismo/a los beneficios de los que te hemos hablado. Por eso, hemos diseñado exclusivamente para ti una versión del clásico juego del Dominó, para que poco a poco te familiarices con el mundo de la aeronáutica. **¿Conseguirás DOMINAR el aeroespacio?**

Lo primero que hay que hacer es imprimir y recortar las fichas que encontrarás al final de esta actividad. Si las imprimes en cartulina o en papel grueso, ¡mejor! Así no se doblarán tan fácilmente ni saldrán volando.



Para jugar a **Dominando el aeroespacio** son necesarias las 28 fichas rectangulares. Cada ficha está dividida en dos espacios iguales, como en la versión original. Pero en lugar de números, en esta versión tienes ilustraciones y conceptos relacionados con la mecánica de vuelo:



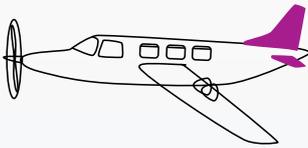
FUSELAJE

Es el cuerpo principal de la estructura del avión. Su función principal es dar cabida a la tripulación, a las personas pasajeras y servir de soporte y conexión al resto de partes del avión.



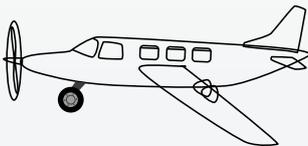
ALAS

Son una parte fundamental. En ellas se originan las fuerzas que hacen posible el vuelo. Cuando se diseñan las alas, se tienen en cuenta aspectos como el peso máximo a soportar, las fuerzas generadas y conseguir eficiencia. Existen distintos diseños, tamaños y formas de alas, según las características de cada avión.



EMPENAJE DE COLA

Está formada por dos superficies, una horizontal y otra vertical. Ayudan a estabilizar el avión y a girar el avión sobre sus ejes.



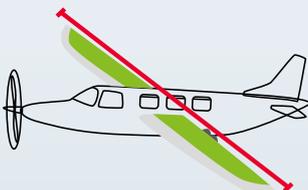
TREN DE ATERRIZAJE

Es el soporte del avión y tiene una gran función, ya que permite el estacionamiento, el movimiento del avión en tierra y amortigua el impacto con el suelo durante el aterrizaje.



CABINA

Es el área que la tripulación técnica de la aeronave utiliza para controlar y dirigir el vehículo. Contiene el instrumental y los controles que permiten dirigir, volar y aterrizar el aparato.



ENVERGADURA

Es la distancia entre los dos extremos de las alas e influye en la velocidad y estabilidad de la nave.



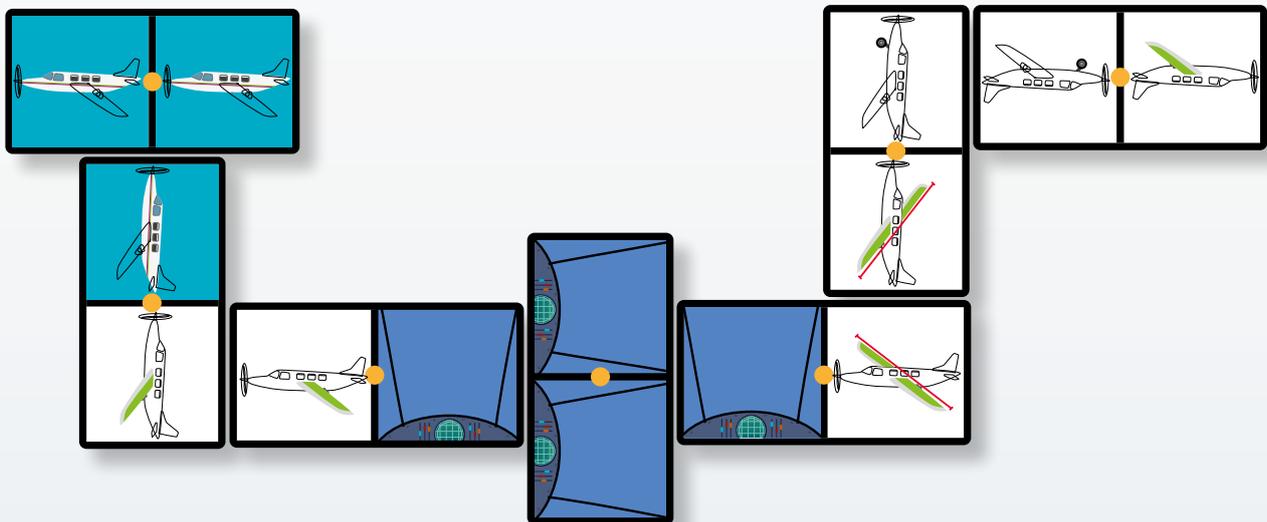
LET'S PLAY!

Se puede jugar en grupos de 2, 3 o 4 personas. El objetivo es colocar todas tus fichas en la mesa antes que el resto de oponentes.

Cada jugador/a recibe 7 fichas al empezar la partida. Si sois menos de 4, las fichas restantes se guardan, boca abajo, a un lado de la mesa.

En esta versión, elegiréis al azar quién inicia la partida. Por ejemplo, podéis jugar a piedra, papel y tijeras. Una vez empezada la partida, cada participante realizará su jugada, por turnos, siguiendo el orden inverso a las manillas del reloj.

La primera persona colocará una de sus fichas en el centro de la mesa. Después, por turnos, cada jugador/a debe poner también una de sus fichas en uno de los dos extremos abiertos, de tal forma que la ilustración de uno de los lados de la ficha coincida con la ilustración del extremo donde se esté colocando. Las fichas dobles se colocan de forma transversal para facilitar su localización. Fíjate en este ejemplo:



¿Recuerdas las fichas sobrantes que habías guardado a un lado de la mesa boca abajo? Si una persona no puede combinar sus fichas con las de la mesa, debe "robar" tantas fichas como sean necesarias, hasta que pueda usar una de ellas para seguir con la partida. Si no quedan fichas que robar, el turno pasará a la siguiente persona.





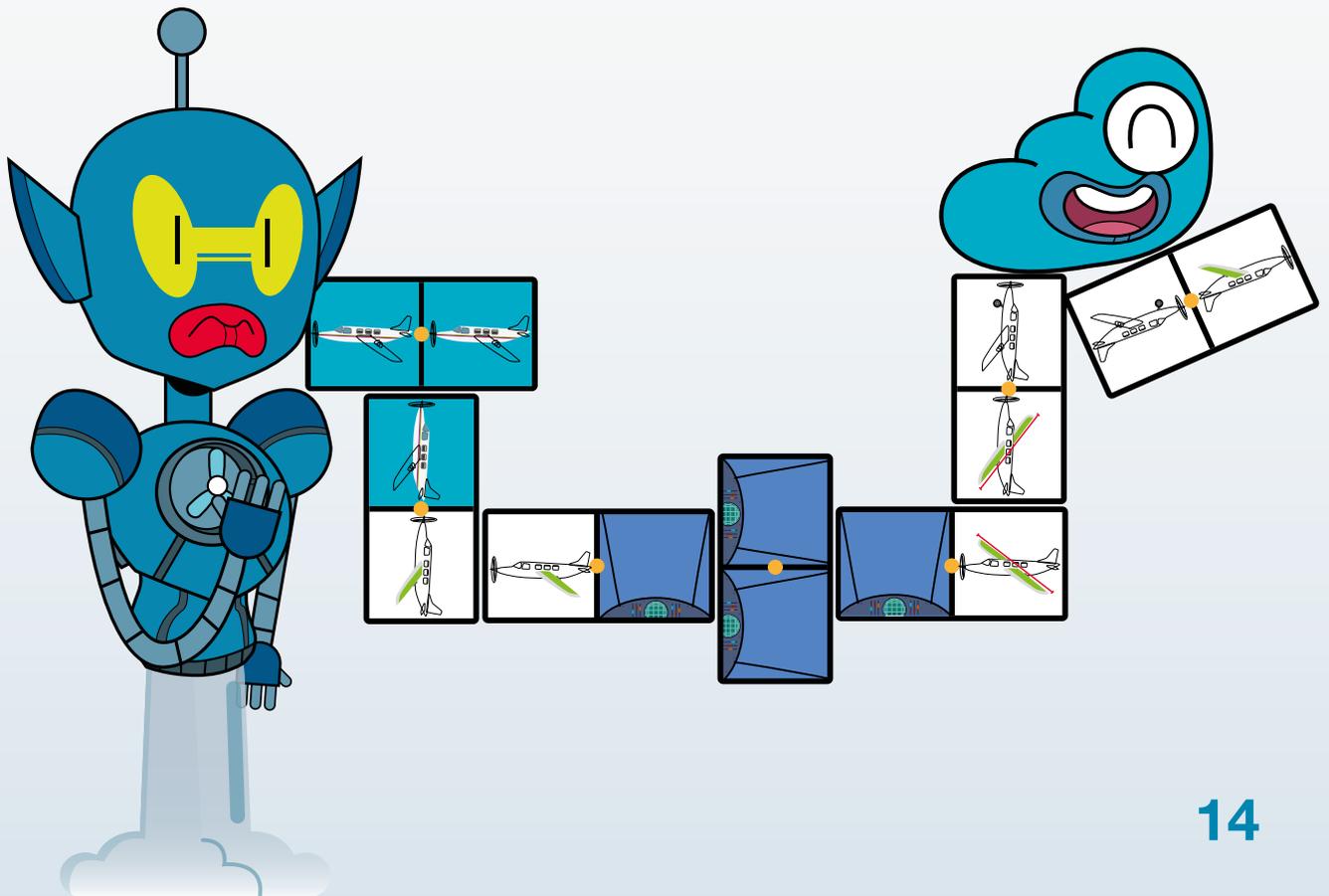
La ronda termina cuando se presenta alguna de estas ocasiones:

- Cuando un jugador o jugadora se queda sin fichas. Cuando esta persona coloca su última ficha en la mesa, decimos que ha logrado **dominar el aeroespacio**.
- Cuando nadie puede continuar la partida. A veces, nadie puede añadir más fichas porque sus tarjetas no son combinables con las de la mesa. En este momento decimos que **"el aeroespacio se ha cerrado"**. Si esto ocurre, gana la persona que ha añadido la última ficha en la mesa, ya que esta persona ha conseguido cerrar la partida.

Por lo tanto, hay que tener mente estratégica: si ves que a alguien solo le queda una ficha en la mano, intenta cerrar el juego con las tuyas, así ganarás.

Podéis hacer tantas partidas como queráis para probar diferentes estrategias. No hay límite de jugadas.

READY? GO!





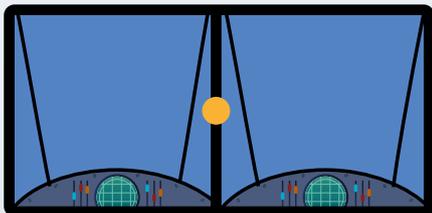
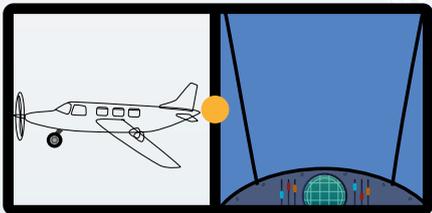
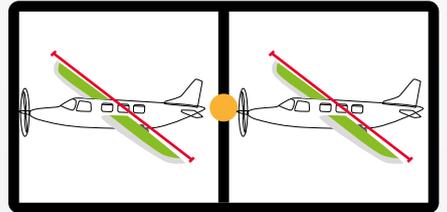
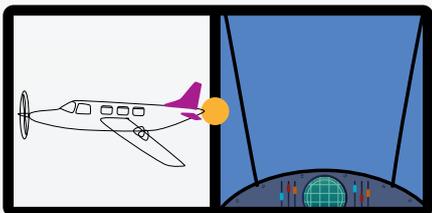
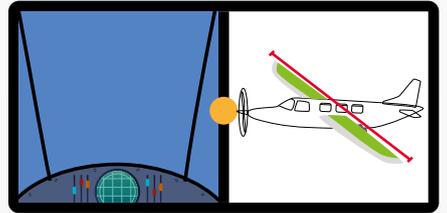
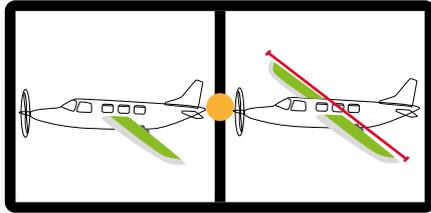
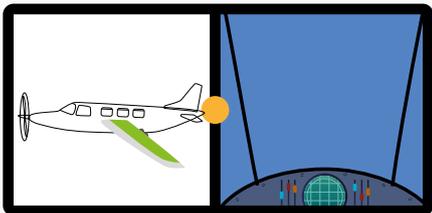
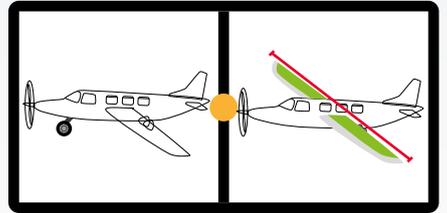
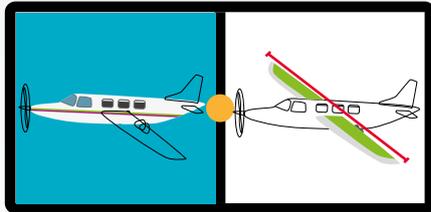
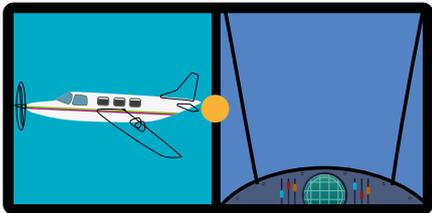
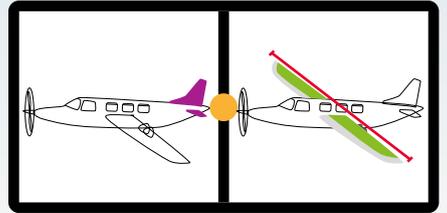
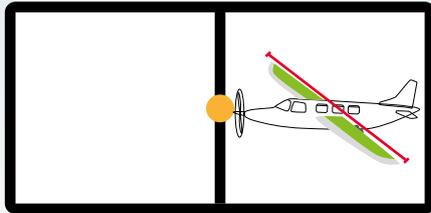
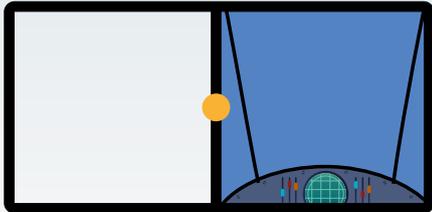
DOMINANDO EL AEROPACIO

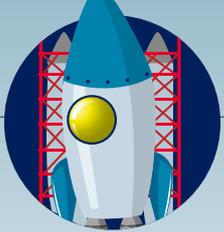
Scissors icon on the left side of the first row.





DOMINANDO EL AERESPACIO





Actividad 2: Ensayo - Error

¿Recuerdas las fuerzas que influyen durante un vuelo? Vamos a echarles un breve vistazo.
FOLLOW ME!

Los vehículos voladores se ven afectados por las siguientes 4 fuerzas:



EL PESO



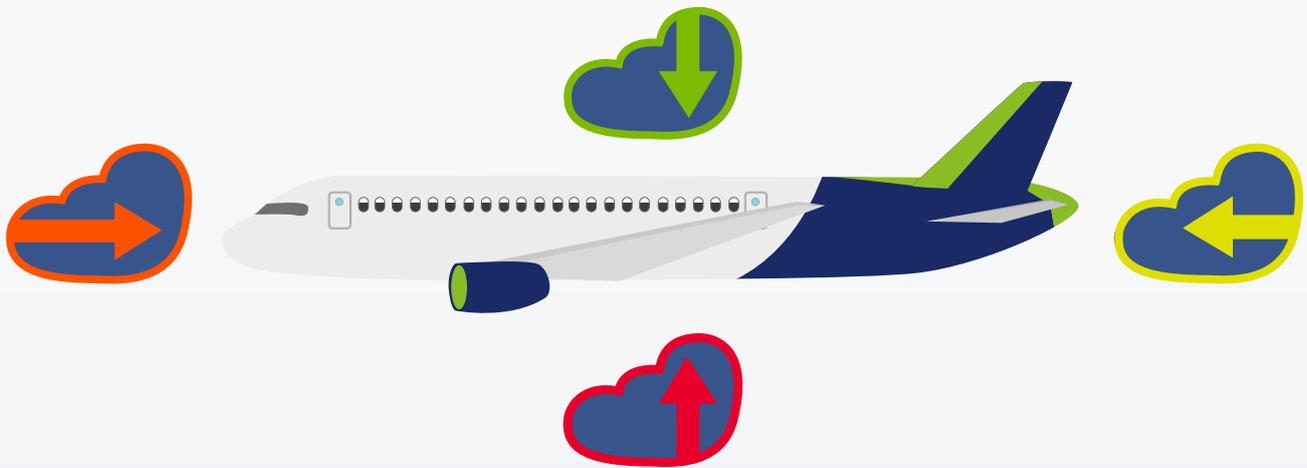
EI EMPUJE



LA RESISTENCIA



LA SUSTENTACIÓN



Las ingenieras y los ingenieros tienen que considerar estas fuerzas cuando diseñan aviones, para que estos vuelen y se mantengan en el aire de manera estable y controlada. Dependiendo del tipo de avión que quieran obtener, se pensarán diferentes características y formas y se colocarán de manera específica los elementos principales (el fuselaje, las alas, los motores, los estabilizadores y el tren de aterrizaje).

Hoy vas a poder comprobar esta teoría mediante la práctica.

ARE YOU READY?



¿Qué materiales necesitarás? Cartón, ficha imprimible de este manual, lápiz, tijeras, cúter y chinchetas. *Este experimento no conlleva riesgos, aún así mucho cuidado con el cúter y las tijeras.*

Llegó la hora de experimentar...



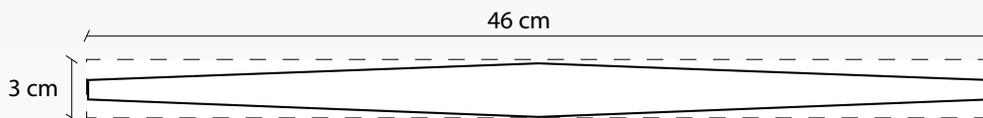
**Paso 1**

Por grupos o individualmente, dibuja estas tres figuras con las medidas indicadas sobre el cartón y recórtalas. Conviene que el ala y el estabilizador tengan forma romboide. Estas serán las tres partes del avión. ¿Lo tienes?

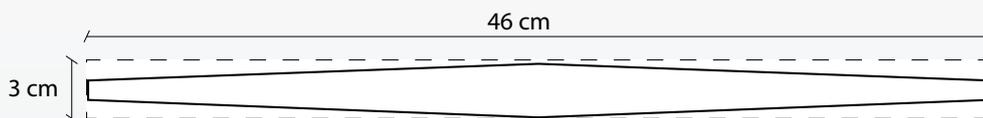


FUSELAJE

ALA



ESTABILIZADOR

**Paso 2**

Realiza un corte con el cúter, del ancho del ala, en la parte central del fuselaje e inserta el ala a través del corte. Al tener un espesor fino, el ala quedará fija, así que la unión entre el fuselaje y el ala será fuerte. A continuación, haz el mismo procedimiento para el estabilizador. Insértalo en la "cola" del fuselaje y dóblalo un poco hacia arriba para que tenga forma de V.

¡Ya tienes tu primer modelo de avión! Pero tu trabajo no acaba aquí. Antes de construir un avión real, los ingenieros y las ingenieras hacen modelos para probar sus ideas y los someten a muchas pruebas hasta conseguir el modelo definitivo. Tú harás lo mismo.



Paso 3

Colócate junto al resto de la clase en fila, como en una línea de salida. Cada persona o cada grupo lanzará su avión y mediréis (en metros o en pasos) la distancia alcanzada. Anota esta distancia en la tabla de la ficha (en la casilla "Modelo 1 - Tiro 1"). Haz un total de 5 tiros y registra toda la información en la tabla. Después de los 5 tiros, calcula la media.

¿Qué distancia media ha recorrido tu avión? Compara tus datos con el resto de personas y grupos. En ciencia, es fundamental compartir conocimientos y resultados entre equipos. De esta manera, se aprenden cosas nuevas, se corrigen los errores y se piensan técnicas para solucionar el problema.

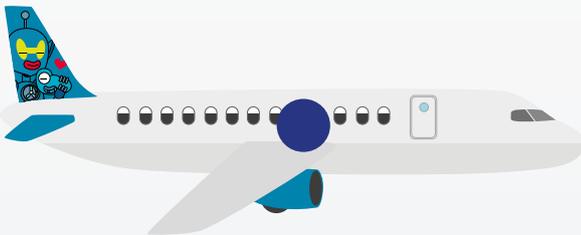
WE ARE ONE.

Una vez hayáis puesto en común vuestras experiencias, llega el momento de probar diferentes modificaciones para mejorar el avión.

Paso 4

Los siguientes tests que harás son sobre la **ESTABILIDAD DEL AVIÓN**.

La estabilidad del avión es la capacidad que tiene para mantener una posición de equilibrio en el plano longitudinal, es decir, el plano horizontal donde se sitúan el morro, la cola del avión y el horizonte. Esta estabilidad depende de la posición de estos dos centros:



El centro de presiones: es el punto sobre el cual resultan todas las fuerzas de sustentación sobre el avión.



El centro de gravedad: es el punto donde la carga de la aeronave se equilibra. Es decir, es el punto que haría que el avión permaneciera horizontal en el caso hipotético de que lo sustentáramos por un solo punto.

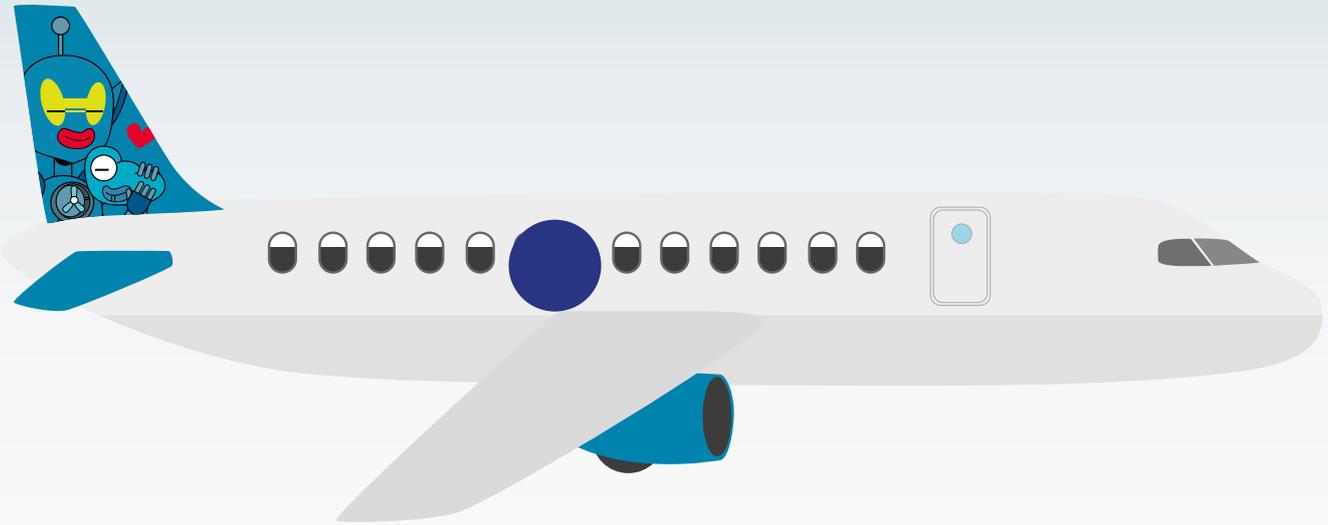
Dependiendo de dónde están estos dos puntos, el avión será estable o inestable. Verás que es mucho más sencillo de lo que parece. A veces, las cosas se aprenden mejor con la práctica que con la teoría.

LET 'S GO.



En tu caso, el centro de gravedad (la carga) lo podremos modificar con las chinchetas.

Coloca tres chinchetas en el morro del avión, como en el dibujo.



¿Será estable el avión?

Igual que antes, sitúate en una línea con el resto de compañeros y compañeras y lanzad vuestros aviones.

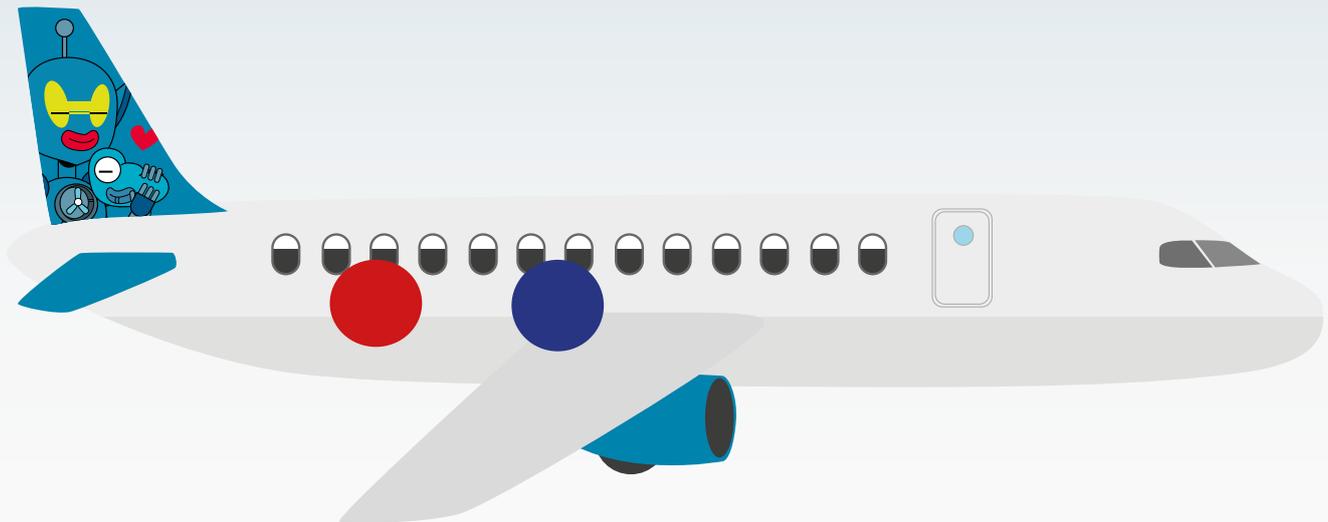
¿Cómo ha sido el vuelo? Anota la distancia recorrida y realiza un total de cinco tiros. Rellena la columna "Modelo 2" de la tabla.

¿Qué media ha recorrido tu avión? Compara los resultados con el resto de la clase.

Si el punto de gravedad (chinchetas) está mucho más avanzado que el centro de presiones, tendremos inestabilidad, porque el avión tiende a bajar el morro. ¿Te ha ocurrido a ti lo mismo?



Prueba ahora lo contrario: coloca el centro de gravedad más retrasado que el centro de presiones. Es decir, coloca las tres chinchetas en la cola del avión, igual que el punto rojo de este dibujo.



¿Qué crees que ocurrirá ahora?
¿Será estable?

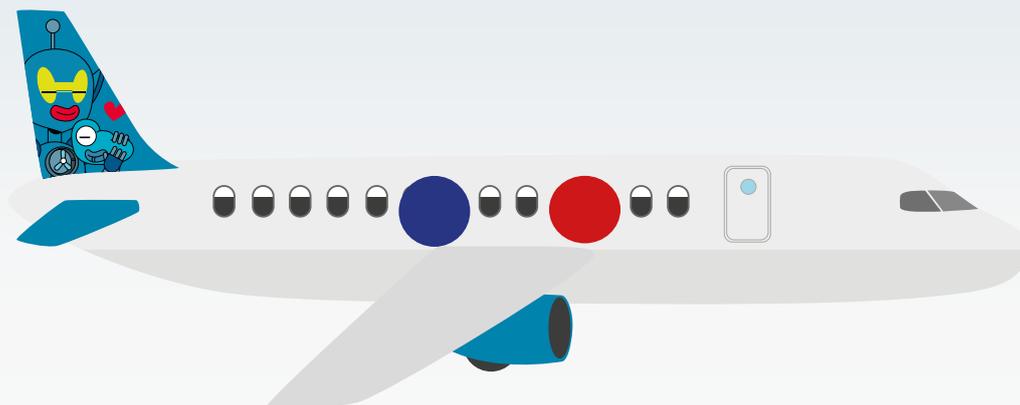
Prueba 5 lanzamientos, anota los datos en la tabla (columna "Modelo 3") y calcula la media.

Parece que, otra vez, el avión no ha volado mucho. Cuando el centro de gravedad está tras el centro de presiones, siempre tendremos inestabilidad, ya que el avión tenderá a subir el morro. Aunque esto sí que se desea en aviones tipo caza para aumentar la maniobrabilidad, no es lo que se busca en aviación civil (por ejemplo, los aviones que transportan pasajeros y pasajeras).

No te preocupes, equivocarse forma parte del proceso de aprendizaje. Cuando nos equivocamos, adquirimos experiencia y, sobre todo, ganamos seguridad. Hay personas que tienen miedo de cometer errores. Pero lo cierto es que cuando fallamos en algo significa que tenemos otra oportunidad para intentarlo otra vez.



Prueba con una última simulación. Ahora, sitúa 1, 2, o 3 chinchetas delante del centro de presiones, pero a poca distancia. Es decir, cerca del centro del avión, como el punto rojo del dibujo. Recomendamos que pruebes con 1, 2 o 3 chinchetas porque dependiendo del grosor del cartón, la cantidad de chinchetas es diferente. Así que haz las tres pruebas y quédate con la que mayor estabilidad de a tu nave. ¡A volar!



Cuando sepas qué cantidad de chinchetas dan más estabilidad a tu nave, habrás encontrado tu centro de gravedad ideal. Haz 5 tiros y, como siempre, calcula la media en la tabla. Este es tu cuarto modelo de avión. Compara la distancia recorrida ahora con la del Modelo 2 y la del Modelo 3. ¿Hay alguna diferencia? ¿En qué caso el avión ha tenido más estabilidad?

¡Correcto! El modelo 4 ha sido el más estable.

Hay una franja, en la que posicionando el centro de gravedad (chinchetas) delante del de presiones, tendremos estabilidad. Es decir, al inicio del vuelo el avión tiende a bajar el morro porque el peso es superior a la sustentación. Al caer, gana velocidad, y al ganar velocidad la sustentación va aumentando. En el momento en el que la sustentación es mayor que el peso, el morro del avión vuelve a subir. El proceso se repite varias veces a partir de aquí, generando más estabilidad que en los ensayos que has realizado anteriormente.

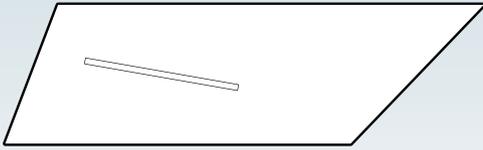


Ahora ya sabes como el centro de gravedad afecta a la estabilidad del avión. ¿Conocías esta información? Sigamos experimentando.



Paso 5

Veamos ahora cómo afecta el ángulo de ataque. Es decir, cómo la inclinación del ala repercute en el vuelo. Lo primero que haremos es quitar el ala del fuselaje. Realiza otro corte con el cúter, pero, esta vez, el corte debe tener una inclinación de 10 grados como máximo sobre la horizontal, como en el dibujo. Inserta el ala otra vez a través de esta incisión.

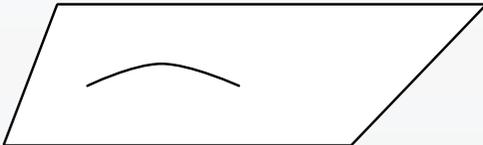


Sítuate en línea con el resto de personas o de equipos y haced los 5 lanzamientos. ¡Recuerda anotar todo en la tabla! Este es tu quinto modelo. ¿Cómo ha sido el vuelo? ¿Qué media ha recorrido tu avión en esta simulación?

En principio, aumentar el ángulo de ataque aumenta la sustentación, es decir, estabiliza el avión y mejora el vuelo. Esto ocurre porque cuando el aire incide contra las alas, choca mejor contra ellas si están un poco inclinadas, y las impulsa hacia arriba. Pero, ¡cuidado! aumentar el ángulo de ataque es eficiente hasta unos 10° sobre la horizontal. Si el ala tuviera más inclinación, el vuelo sería menos estable.

Paso 6

Por último, comprueba cómo la curvatura del ala afecta al vuelo. Retira otra vez el ala del fuselaje y, esta vez haz un corte con el cúter en forma de curva, como en el dibujo.



Inserta el ala a través de esta sección doblando esta por la mitad.

Vas a probar tu última simulación: colócate en fila con el resto de personas o grupos, lanza 5 veces el avión y anota los resultados en la tabla (Modelo 6). ¿Ves alguna diferencia ahora?

En teoría, al aumentar la curvatura del ala, aumenta la sustentación. Es decir, ¡el avión vuela mejor! ¿Ha sido así con tu modelo?

Como has comprobado, son muchos los factores que afectan a la estabilidad del vuelo. Variar el centro de gravedad y la posición e inclinación de las alas, influye en el comportamiento del avión y, por lo tanto, en la seguridad y eficiencia del vuelo.

Distancia del avión (en metros o en pasos)

	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3	MODELO 4	MODELO 5	MODELO 6
Tiro 1						
Tiro 2						
Tiro 3						
Tiro 4						
Tiro 5						
Media						

ANOTACIONES.

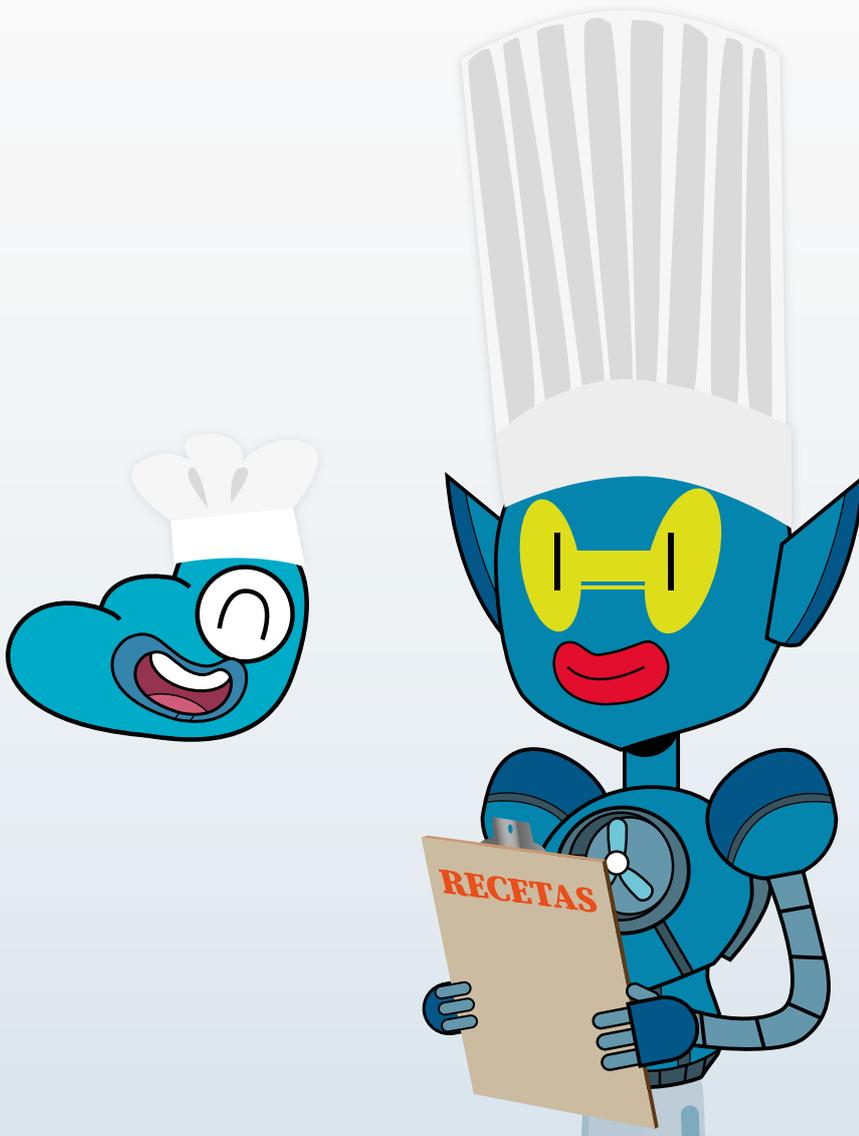
Utiliza este espacio para realizar tus cálculos.



Has superado con éxito el **ENSAYO-ERROR**. Como has comprobado, esta es una manera de obtener conocimiento y experiencia, a base de hacer pruebas y verificar si las cosas funcionan. Igual que con tu avión, en caso de que no funcione (**ERROR**), se intenta una alternativa diferente.

Este método no solo nos aporta conocimientos, sino que nos enseña a afrontar y gestionar la frustración cuando algo no sale bien. Te proponemos que lleves a la práctica esta técnica en tu casa, en concreto, en la cocina. Elaborarás una receta para tus familiares, quienes deberán ser sinceros y sinceras contigo. Puede que te aplaudan por tu plato, puede que no les guste o puede que te recomienden otras maneras de cocinarlo. El objetivo es que no te frustres cuando a alguien no le ha gustado tu receta y entiendas que a base de ensayos y errores, a base de intentarlo de nuevo, es como perfeccionarás la técnica hasta que tu receta salga deliciosa.

¿Te animas? **LET'S GO!**



TORTILLA DE PATATAS

4 PERSONAS

Elaboración:

Pela y pica la cebolla en trozos pequeños. Pasa las patatas por agua, pélalas y córtalas también hasta que tengan un tamaño de 1 a 2 cm. Después, añade aceite en una sartén y calienta la cebolla y la patata durante unos 30 minutos.

A continuación, retira el aceite de la sartén. Puedes verterlo en un recipiente a parte, procurando que la cebolla y la patata permanezcan en la sartén. Puedes reutilizar este aceite para otros platos que cocines más adelante. Casca los huevos en un bol y añade sal a tu gusto.

Cuando estén bien batidos, agrega esta mezcla en la sartén, y deja que cuaje a fuego lento. Cuando el huevo empiece a cuajar, separa los bordes de la tortilla con una espátula, cubre la sartén con un plato de diámetro mayor y dale la vuelta. Echa de nuevo la tortilla en la sartén para que cuaje por el otro lado. Cuando veas que es consistente, sírvela en un plato.

¡A COMER!

Ingredientes para tu plato estrella

6 huevos

1 cebolla pequeña

aceite de oliva (Para freír las patatas y para que no se pegue la tortilla)

3 patatas

sal al gusto





Actividad 3: Cohete 3d



¿Sabes qué es la Impresión 3D?

Es la creación de objetos tridimensionales por capas superpuestas de abajo a arriba. Antes de imprimir, el software de la impresora divide en capas el objeto. Para cada capa, la impresora va desplazándose sobre el plano e inyecta plástico sobre las coordenadas adecuadas. Este plástico es la tinta, que sale en forma de hilo fino y queda con la forma deseada, creando finalmente una figura en tres dimensiones: un objeto que puedes usar y tocar en la vida real.

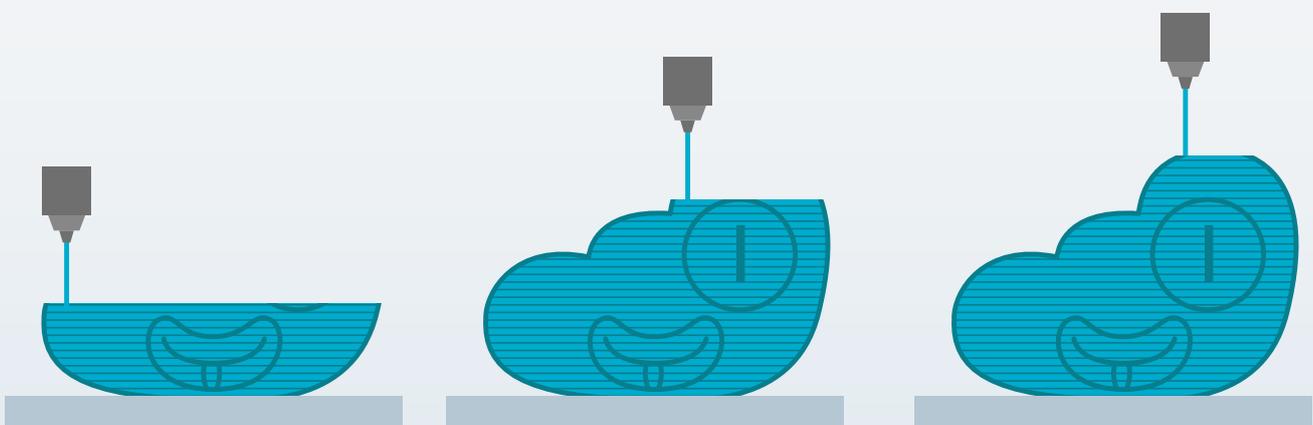
Este tipo de impresión tiene un gran uso en la industria aeronáutica y muchas empresas la utilizan como herramienta de sus procesos. Por ejemplo: para crear prototipos o para producir partes de turbinas y motores.

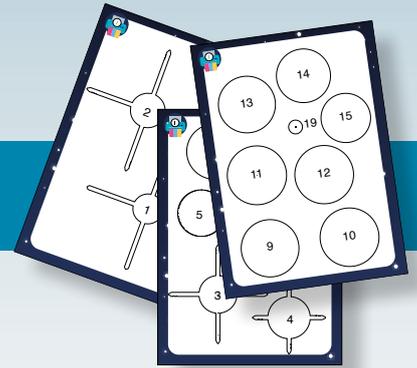
Piénsalo bien: para fabricar piezas y herramientas de aeronaves, se necesita trabajar con metales, los cuales son difíciles de manipular y no son precisamente ligeros.

La impresión 3D en la aeronáutica acaba con este problema, ya que permite crear algunas de las herramientas completamente a medida, con formas precisas, que ahorran en peso y que siguen siendo resistentes. **WOW!**

Hoy vas a comprobar de forma casera cómo funciona una impresora 3D, ¡qué emocionante!

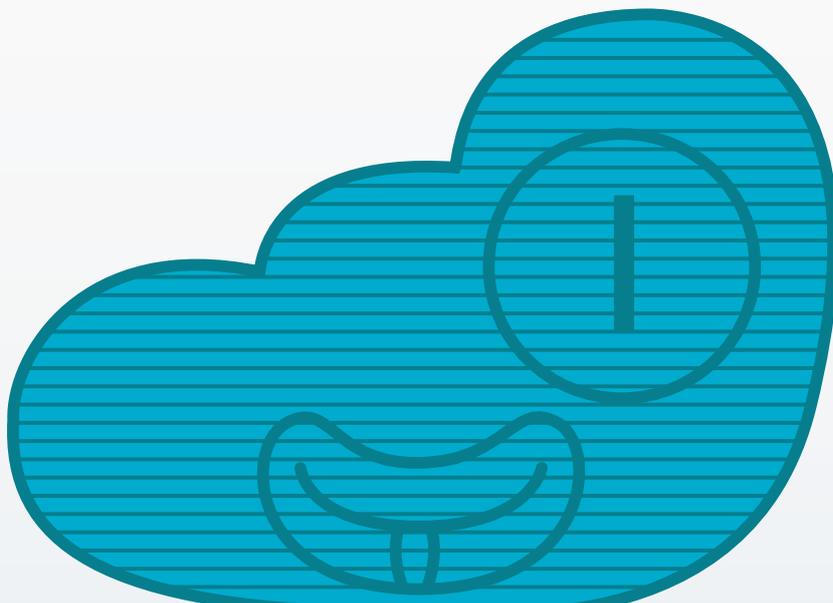
En concreto, construirás un prototipo de cohete, capa por capa. Puedes hacerlo de manera individual o colectiva, como prefieras.

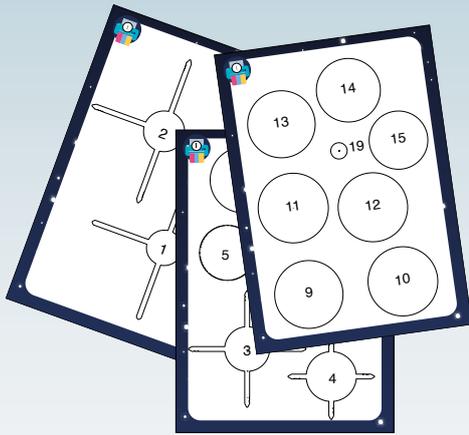




¿Qué materiales necesitarás? Tijeras, pegamento de barra, cartón pluma y las plantillas imprimibles que hay al final de esta actividad. *Este experimento no conlleva riesgos, aún así mucho cuidado con el cúter y las tijeras.*

Llegó la hora de experimentar...





Paso 1

Imprime las plantillas situadas al final de esta actividad. Si no dispones de impresora, las puedes copiar o calcar en un folio.

Paso 2

Recorta las diferentes secciones cuidadosamente. ¿Ya lo tienes?

Paso 3

Ahora, posiciona las figuras recortadas sobre el cartón o las cartulinas gruesas y córtalas con las mismas formas.

Paso 4

Una vez tengas todas las figuras de cartón, pégalas capa por capa. ¡Igual que una impresora 3D! Sigue la numeración indicada hasta conseguir la forma final.

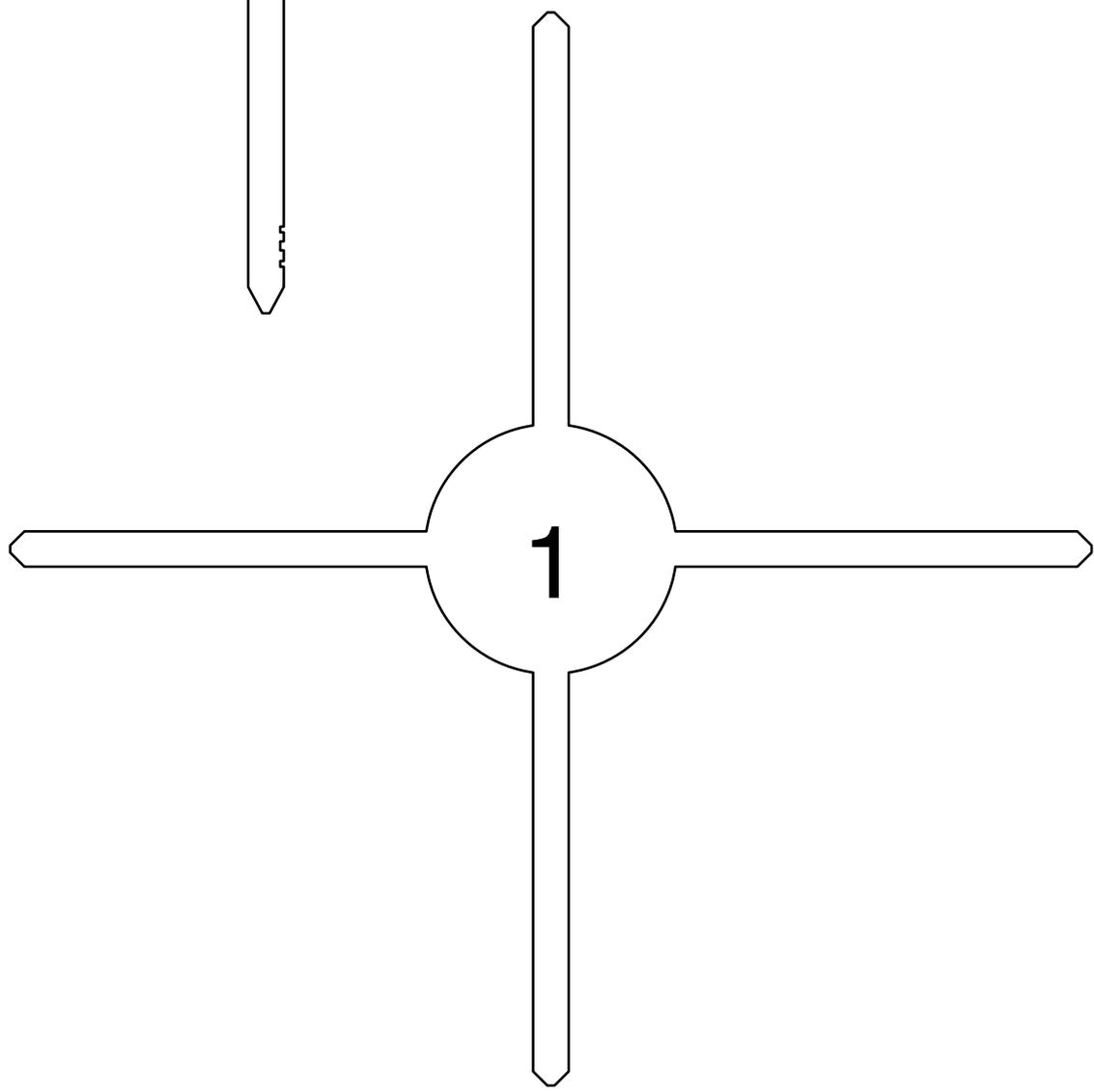
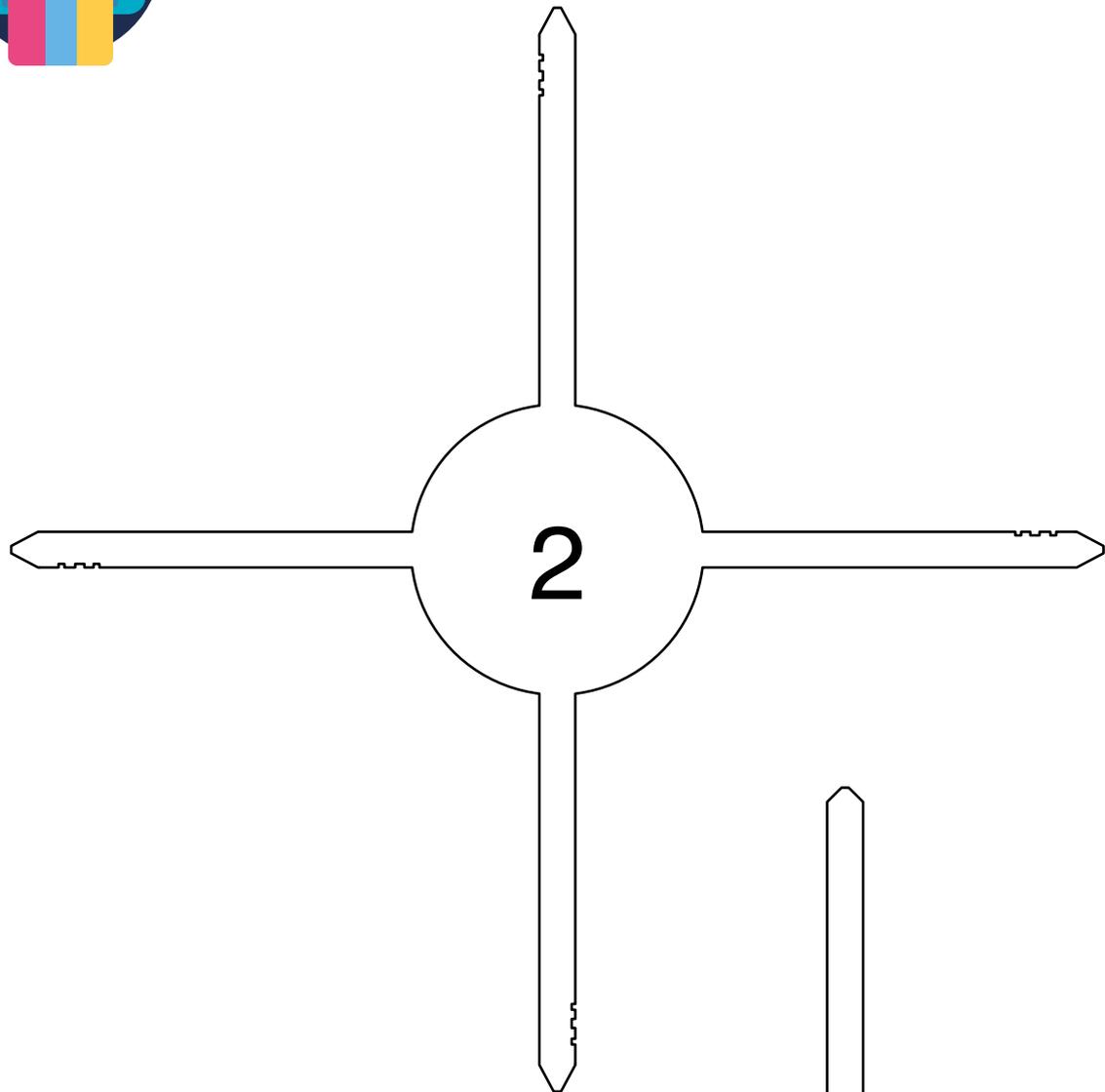


¿Ya tienes tu prototipo de cohete 3D! Si te apetece, puedes decorarlo con pinturas. ¡Deja que tu creatividad fluya!

¿Qué te ha parecido la impresión 3D?

¿Si pudieras imprimir cualquier cosa con esta técnica, qué imprimirías?







8

16

5

18

7

6

17

3

4



13

14

15

19

11

12

9

10



Aprovechando la impresión 3D, queremos presentarte otro concepto. En concreto, queremos que conozcas "Las 3D".

Las 3D son tres tips saludables para tu mente y tu cuerpo. Para que no los olvides, recuerda que los tres empiezan por D.

Dialoga

Muchas discusiones se evitan con un diálogo desde el respeto y el buen rollo. La comunicación es clave. Escucha activamente, empatiza y expresa lo que sientes. ¡De esta manera evitarás malentendidos y transmitirás buena energía!

Dieta equilibrada y variada

La alimentación está muy vinculada con el bienestar; mantiene el corazón sano, estimula el cerebro, reduce la probabilidad de desarrollar enfermedades y, en definitiva, ¡hace que te sientas mejor!

Duerme bien

Descansar es fundamental para el cerebro y para todo el cuerpo: reduce el estrés y mejora el sistema inmunitario, la salud cardiovascular y el humor, entre otras cosas. Aquí unos trucos para dormir bien: no uses dispositivos electrónicos antes de dormir e incorpora ejercicio en tu rutina diaria, esto ayudará a que el cuerpo se relaje en el momento de dormir.

Y tú, ¿practicas las 3D?



Actividad 4: Materiales, piezas y cortes aeronáuticos

¿Sabes qué materiales se usan para la fabricación de aeronaves? Una de las cosas más importantes en la mecánica de vuelo es decidir qué materiales utilizar según su peso y sus propiedades para construir las naves. Ya que, lógicamente, el peso de estos materiales determinará el peso total de la nave. ¿Estás de acuerdo?

Otra cosa que hay que tener en cuenta es que, cuanto más pese una aeronave, más combustible o energía necesitaremos para que vuele. Así que, en la medida de lo posible, hay que intentar que los materiales que utilizamos tengan el mínimo peso posible, para así ahorrar combustible y energía durante el vuelo.

Por este motivo, en los últimos años se ha hecho mucho hincapié en el estudio de materiales que se puedan incorporar al avión permitiendo una reducción del peso inicial de cada componente, pero sin suponer una disminución de las propiedades mecánicas del mismo. Es decir, procurando que la pieza sea ligera, pero que siga cumpliendo su función.

Muchas aeronaves están formadas por metales como el aluminio, el titanio y el acero. ¡Son materiales muy pesados!

Sin embargo, existen unos materiales compuestos que son más ligeros que los metales debido a su menor densidad. Dos ejemplos de estos materiales compuestos son la fibra de vidrio y la fibra de carbono. ¿Te suenan? Estos materiales se conocen hoy día en sectores como el deporte (muchas palas de pádel y bicicletas están hechas con fibras de carbono para que pesen menos) o automoción (motos y coches con acabados también en fibra de carbono).





¿Qué materiales necesitarás? Cartón grueso, cúter, papel de seda, tijeras, regla, lápiz, calculadora, pegamento, jeringuilla de plástico grande, agua, recipiente y sal fina. *Este experimento no conlleva riesgos, aún así mucho cuidado con el cúter y las tijeras.*

Llegó la hora de experimentar...





Parte 1

Dividíos en grupos y preparad los materiales. Tu equipo y tú tenéis una misión: os han encargado construir un fragmento del ala de un avión.

Aunque en la vida real estas piezas son metálicas, vosotras y vosotros las haréis de cartón. Seguid las siguientes indicaciones para la construcción de vuestra pieza.

READ CAREFULLY!

Paso 1

Recortad tres cuadrados de cartón con la ayuda de un cúter. En concreto, debéis cortar una figura con 40 cm de longitud en cada lado. Podéis dibujarlo sobre el cartón con un lápiz y una regla. Eso sí, tener buen pulso es esencial, ya que las piezas de aeronaves son montadas al milímetro para que todo encaje bien después. Aunque vuestras figuras son de cartón, supondremos que son de metal.

Paso 2

Para que vuestra pieza final funcione correctamente y sea aerodinámica, debe tener un espesor determinado. Pegad los tres cuadrados, uno encima de otro, para conseguir así un cuadrado grueso.

¿Lo tenéis? ¡Perfecto!

Paso 3

Esta es vuestra pieza final. Pero ¡un momento! Como hemos dicho antes, cuanto más pese una nave, más combustible o energía necesitaremos para que vuele. Así que tenemos que intentar que los materiales sean lo más ligeros posibles, sin que pierdan su función. Veamos cuánto pesa vuestra pieza.

Los laterales de tu pieza miden 40 cm cada uno. Supongamos que su grosor es de 30 milímetros. Para saber el peso, solo nos falta un dato más: la densidad. Como hemos dicho antes, suponemos que esta pieza es de metal, así que tiene una densidad muy alta. En concreto, imaginad que la densidad de vuestro material es de 7850 kg/m^3 .

¿Sabrías calcular ahora el peso?



Para ello, debes conocer la siguiente fórmula:

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow \text{densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}}$$

Queremos saber la masa de la pieza, así que si aislamos esta variable, la fórmula queda así:

$$\text{masa} = \text{volumen} \times \text{densidad}$$

Conocemos la densidad (7850 kg/m³), pero nos falta el volumen... ¿Sabéis cómo se calcula el volumen de esta figura?

$$\text{Volumen} = \text{lateral} \times \text{lateral} \times \text{altura}$$

Realizad los cálculos. ¡Cuidado! Antes de multiplicar los datos, aseguraos de que todos tienen la misma unidad (metros).

Cuando tengáis el volumen, multiplicar este por la densidad. ¡El resultado será la masa de vuestra pieza metálica en kg!

¿Es ligera o pesada? Lo cierto es que esta pieza tiene una masa bastante elevada, lo ideal sería que pesara un poco menos para ahorrar combustible. ¿Se os ocurre alguna idea para solucionar este problema?

Podrías, por ejemplo, reducir el espesor a 20 milímetros. Pero si hiciérais esto, perdería su función, ya que para asegurar el correcto funcionamiento de la nave, la pieza debe conservar sus dimensiones (40 cm x 40 cm x 3 mm de espesor).

¿Qué solución se os ocurre? Hablad con el grupo y recordad que toda idea es buena.

LET'S THINK!





En estas situaciones, los ingenieros e ingenieras disminuyen el espesor de la plancha metálica (de 30 mm a 20 mm, por ejemplo) y esos 10 mm que faltan los rellenan con una capa de fibra de carbono, con la misma superficie y 10 mm de grosor.

Tal y como has leído antes, la fibra de carbono es un material resistente que tiene mucha menos densidad. ¡Así que es perfecto!

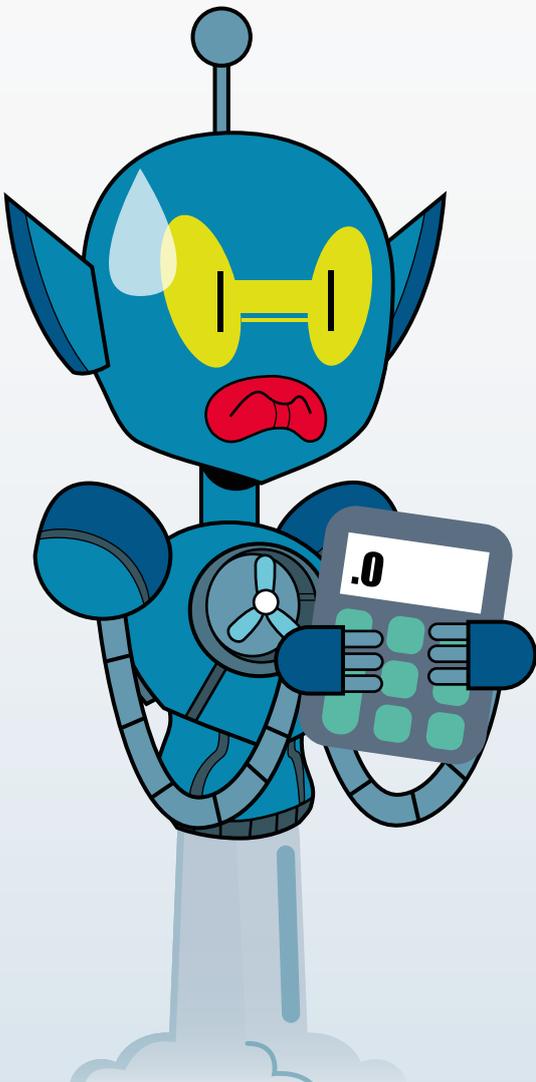
Paso 4

Con mucha precisión, quitar una de las tres capas de cartón para reducir su espesor. Podéis hacerlo con la ayuda de un cúter.

Paso 5

Ahora vuestra pieza pesa menos, pero le faltan 10 mm de espesor para que sea válida. Como ya hemos apuntado, en la industria aeroespacial, este espacio se rellena con una plancha de fibra de carbono. Tú y tu equipo lo rellenaréis con papel de seda (este representa vuestra fibra de carbono). Por lo tanto, debéis recortar piezas de papel de seda de la misma superficie (40 cm x 40 cm), hasta cubrir el espacio que ocupaba antes el cartón. Debéis fijarlo con pegamento.

¿Lo tenéis? ¡Bien! Veamos cuánto pesa esta nueva pieza.



Igual que antes, calculad el peso multiplicando el volumen x la densidad.

Pero esta vez, tened en cuenta que el espesor de la pieza metálica ya no es de 30 mm, sino que es de 20 mm. A esta masa, le sumaréis la de la fibra de carbono (papel de seda).

Vayamos poco a poco.



En primer lugar, volved a medir el volumen de la pieza metálica (Volumen = lateral x lateral x altura). Igual que antes, todos los datos deben tener la misma unidad de medida.

Después, multiplicad el resultado por la densidad. ¿La recuerdas? Es 7850 kg/m^3 . Ya tienes la masa de tu pieza metálica (la de cartón).

Ahora solo queda añadir la masa de la capa de fibra de carbono (papel de seda). Para ello, necesitas saber que la densidad de la fibra de carbono es de 1750 kg/m^3 .

Así que multiplicad la superficie por la altura, todo en metros, y después multiplicad el resultado por la densidad (1750 kg/m^3).

Finalmente, sumad las dos masas para tener los kilogramos totales que pesa tu pieza. ¿Lo tenéis?

WELL DONE!



Comparad el peso de esta figura con el de la primera. ¿Cuál es más ligera?

Añadiendo una capa de fibra de carbono, habéis conseguido que el objeto sea menos pesado y que el avión consuma menos combustible o energía.



En aeronáutica, este tipo de materiales híbridos se denominan "apilados" o "stacks" y se caracterizan por la unión de dos materiales diferentes, que juntos alcanzan unas características óptimas y parecidas a las que alcanzaba la pieza fabricada solo por metal.



Parte 2

Planteamos la siguiente pregunta: ¿cómo cortamos estos materiales? Los metales y la fibra de carbono son dos materiales muy distintos, así que se comportan de manera diferente al cortarlos. La chapa metálica es rígida y la de fibra de carbono es más "blanda". Si usamos un taladro convencional, el rozamiento de esta herramienta con el material genera una temperatura muy alta, esto puede provocar deformaciones en nuestra pieza.

¡Esto no puede ser! Nuestra pieza debe estar milimétricamente cortada para que todo encaje, así que debemos buscar otra forma de cortar y agujerear estos materiales. ¿Se te ocurre alguna? Habla con tu grupo y piensa qué harías tú para resolver este desafío. Después, sigue leyendo para encontrar la respuesta. Te aseguramos que te va a sorprender.

Hay distintas maneras de solucionar este problema, te vamos a explicar una muy interesante:

EL CORTE POR CHORRO DE AGUA.



Sí, has leído bien: el agua puede cortar y aquí te explicamos cómo.

El corte por chorro de agua emplea agua a presión (mu-
cha presión) junto a partículas abrasivas (que actúan
como granitos de arena). Este chorro de agua mezclado
con las partículas abrasivas adquiere mucha fuerza y mu-
cha velocidad, la suficiente como para cortar un amplio
rango de materiales: desde gomaespuma hasta aceros
muy resistentes.

¡Esta técnica nos permite juntar varios materiales y cortar-
los todos a la vez obteniendo unos resultados verdadera-
mente sorprendentes!

Para llevarlo a la práctica y comprender mejor el funcionamiento del corte por chorro de agua, coge el recipiente y añade una fina capa de arena que cubra toda la base. Después, llena la jeringuilla con agua y vacíala con fuerza, haciendo un dibujo sobre la capa de arena.

Verás que cuando el chorro de agua choca contra los granitos de arena, estos se separan formando el dibujo que tu traces. Puedes probarlo varias veces aplicando diferentes fuerzas de presión.

De igual manera que tu chorro a presión corta la capa de arena, en la industria aeronáutica el chorro de agua (mezclado con las partículas abrasivas), puede taladrar y cortar piezas metálicas.

AMAZING. ¿Conocías esta técnica? ¿Sabías que el agua puede cortar?



Has podido comprobar que los materiales que usamos durante nuestro día a día son importantes. Fíjate detenidamente en todas las cosas que usas en la escuela. ¿Valoras estos materiales? ¿Tienes cuidado a la hora de usarlos? ¿Son sostenibles? ¿Los prestas si alguien te los pide?

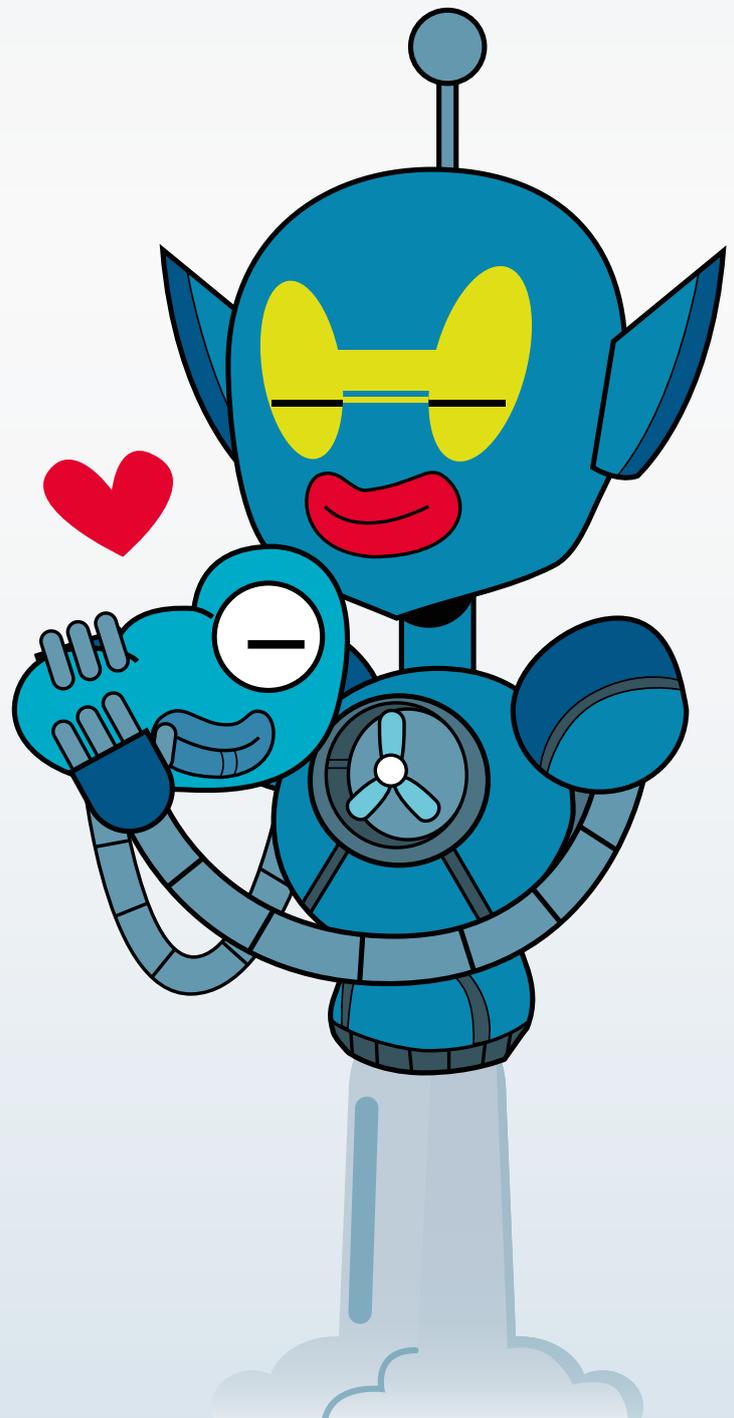
¿Sabías que hay chicos y chicas con dificultades para acceder al material escolar? Cierra los ojos y ponte en su lugar. Piensa en las diferentes escuelas que hay en el mundo. La igualdad de oportunidades y el derecho a una vida digna son imprescindibles si queremos una sociedad justa y equitativa. ¿Crees que hoy en día existe un reparto equitativo de la riqueza?

Piensa otra vez en las escuelas de diferentes países. ¿A cuánta distancia está el colegio de las casas? ¿Tienen comedor en el colegio? ¿Tienen todos y todas libros para aprender o ordenadores para conectarse a la red?

Situaros en grupo y pensad qué derechos deberían ser iguales y básicos, para los chicos y chicas del mundo. Haced una lista con todos los que se os ocurran (recibir una buena educación, comer cuando tenemos hambre, poder decir lo que pensamos y sentimos, crecer en paz, jugar, tener asistencia médica si nos encontramos mal...).

Mirad vuestra lista. ¿Creéis que sois afortunadas/os?

A veces no hace falta viajar lejos para encontrar desigualdades. Desafortunadamente, dentro de la misma escuela o ciudad, hay personas que pueden acceder a los materiales escolares más fácilmente que otras. ¡Los libros y los ordenadores pueden ser muy caros! ¿Cómo puedes contribuir a mejorar esto? ¿Se te ocurre alguna medida para mejorar esta situación en tu escuela y conseguir un reparto de recursos más igualitario y sostenible?



Actividad 5: Bajo el mar

¡No todo van a ser vehículos aéreos! También nos gustan los transportes acuáticos.

Seguro que te has fijado que las cosas debajo del agua parece que pesen menos y algunas incluso pueden flotar. Esta pérdida aparente de peso se puede explicar gracias al principio de Arquímedes, que dice que todos los cuerpos sumergidos en un fluido son empujados hacia arriba por el propio fluido.

El principio de Arquímedes explica también cómo funcionan los submarinos. Los submarinos son un tipo de nave que puede navegar tanto por la superficie del mar como por debajo de la misma. ¿Sabías que tienen forma de ballena para ser más aerodinámicos dentro del agua?

Pero, ¿cómo se hunden y cómo reflotan? ¿Por qué hacemos menos fuerza para levantar un objeto si está dentro del agua? ¿Por qué hay cosas, como las boyas o los balones, que flotan?

Pronto vas a resolver tus dudas gracias a la experimentación y a la ciencia. ¿Quieres saber el secreto de los submarinos?

FOLLOW ME!



¿Qué materiales necesitarás? Tapón de corcho, jeringuilla de plástico, cinta adhesiva o gomas elásticas, recipiente donde quepa la botella de refresco, botella de plástico, agua, tres globos, tubo flexible, cúter, monedas o llaves y una tuerca grande. *Este experimento no conlleva riesgos.*

Llegó la hora de experimentar...



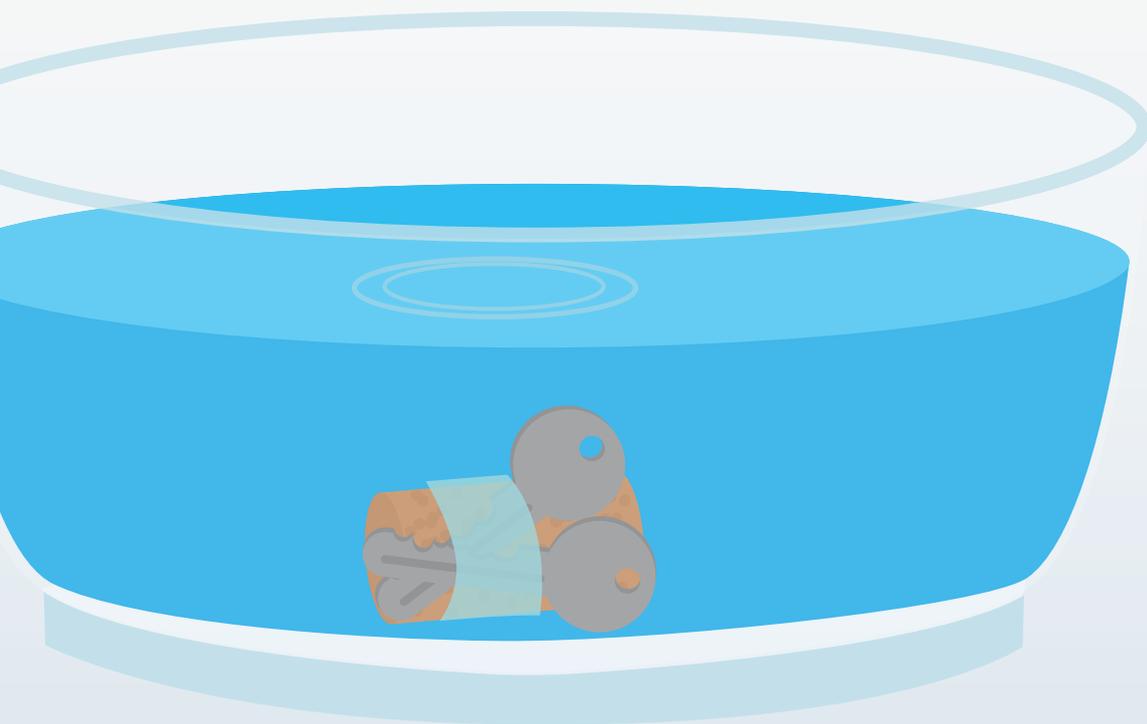


Paso 1

Llena el recipiente de agua, coge el corcho y suéltalo dentro. Como verás, el corcho flota en el agua. Pero, ¿qué ocurre si le atamos una llave o varias monedas? Puedes hacerlo con la ayuda de la cinta adhesiva o de las gomas elásticas. ¡Ahora sí que se hunde!

Cuando un cuerpo está dentro del agua, actúan sobre él dos fuerzas: el **peso** del cuerpo, que va hacia abajo y el **empuje** del agua, que va hacia arriba. Por lo tanto, podemos tener estas tres situaciones:

1. Si el cuerpo es menos denso que el agua, el empuje es mayor que el peso. En este caso el objeto flota en la superficie y para hundirlo hay que empujarlo hacia abajo o atarle un peso. Un claro ejemplo de esta situación es tu tapón de corcho, que al tener una densidad menor que el agua, flota.
2. Si la densidad del cuerpo es igual a la del agua, el peso y el empuje son exactamente iguales. Cuando ocurre esto el objeto puede flotar suspendido a cualquier profundidad y si sufre una pequeña perturbación, o bien sale a flote a la superficie, o bien se hunde del todo. Esto ocurre, más o menos, con el cuerpo humano en el agua.
3. Si el cuerpo es más denso que el agua, el peso es mayor que el empuje y por lo tanto se hunde. Esto ha ocurrido cuando has atado las monedas o la llave al corcho.

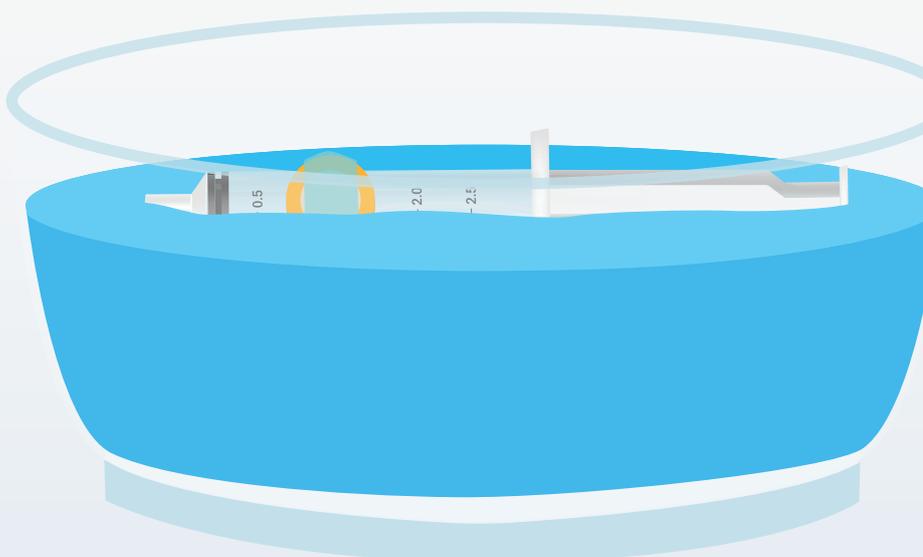
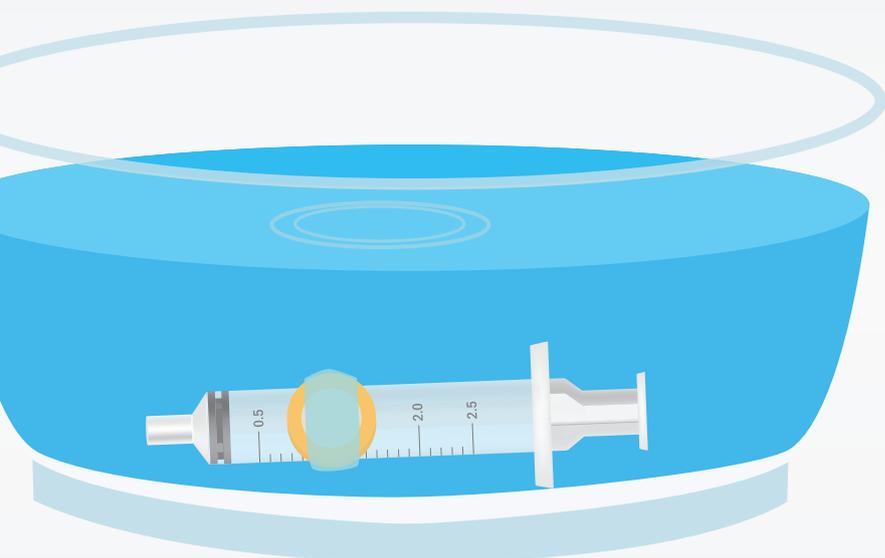


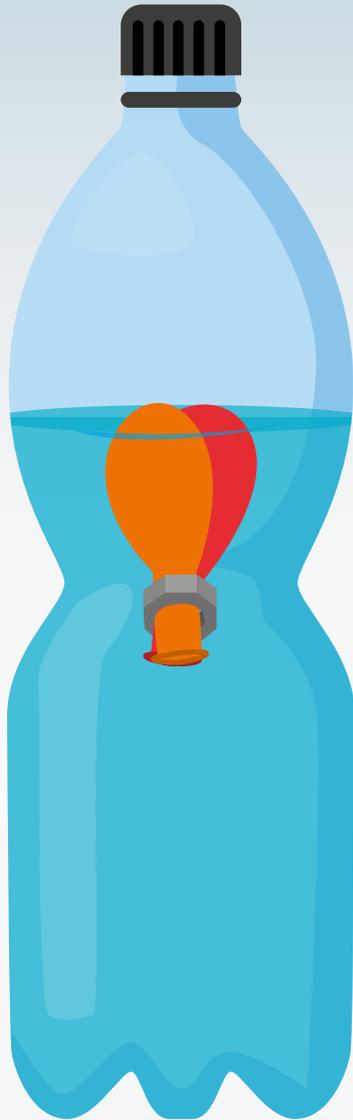


Paso 2

Ata una moneda a la jeringuilla con la ayuda de la goma elástica o de la cinta adhesiva. Comprime el émbolo de la jeringuilla (no debe contener aire) y déjala en el recipiente de agua. Como verás, la jeringuilla se hunde hasta el fondo.

Saca la jeringuilla del agua y estira el émbolo para que entre el aire. Sin quitar la moneda, suéltala de nuevo en el agua para ver qué ocurre. ¡Ahora flota! Puedes probar con diferentes cantidades de aire dentro del émbolo para ver cómo la densidad afecta en la flotabilidad de la jeringuilla.





Paso 3

Coge los tres globos y mételos a través de una tuerca dejando que sobresalgan un poco las boquillas. Este será tu submarino improvisado. ¿Quieres un truco? Utiliza una tuerca ancha para que los globos queden un poco sueltos y el aire pueda entrar por sus orificios.

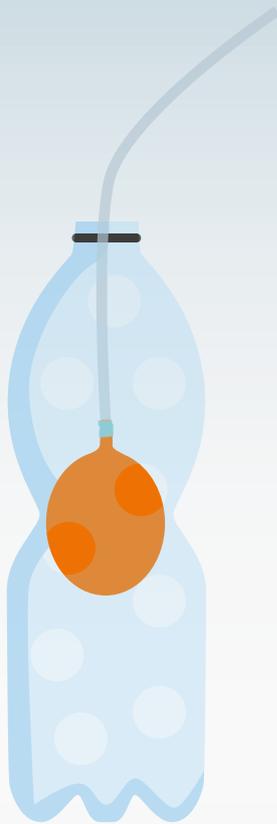
Ahora, llena la botella de plástico con agua, introduce tu submarino improvisado en el interior y ciérrala con el tapón. Después de cerrar la botella, aprieta con la mano la parte inferior de esta. ¡Verás como tu submarino desciende hasta el fondo! En cambio, si sueltas la base de la botella, el submarino volverá a flotar hasta la superficie.

Acabas de experimentar otro factor que afecta a la navegación de los submarinos:

La presión hidrostática

La presión hidrostática es la fuerza a la que está sometido un cuerpo o un objeto dentro de un fluido líquido, como el agua. Es decir, es la presión que la columna de agua ejerce sobre el objeto. Cuánta más profundidad, más presión; ya que el peso de la columna de agua encima del objeto es mayor. La presión es la responsable de que te piten los oídos cuando te sumerges en una piscina profunda, por ejemplo.

En este caso, el submarino no funciona inyectando o sacando aire, sino comprimiendo su volumen de aire. Es decir, cuando aprietas la botella, la presión del agua comprime los globos, "los aprieta". El volumen de aire de dentro de los globos se reduce (las moléculas de aire están más juntas) y por lo tanto pasa a ser más denso. Al aumentar la densidad de los globos, tal y como dice Arquímedes, el objeto se hunde.



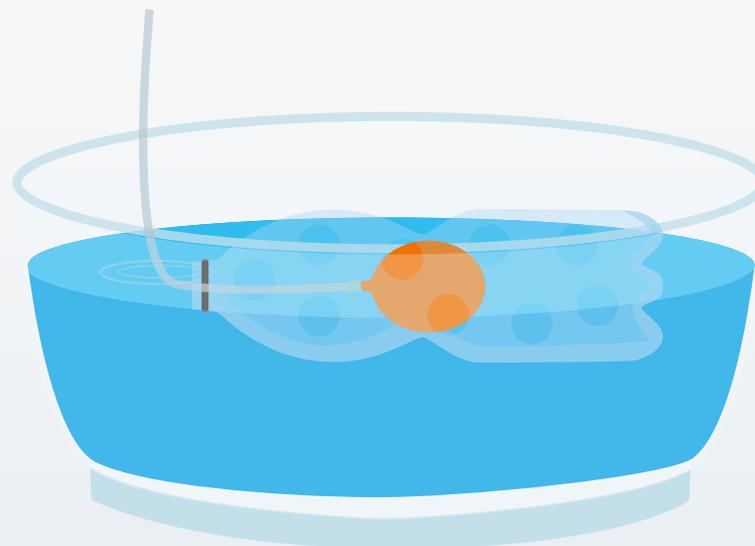
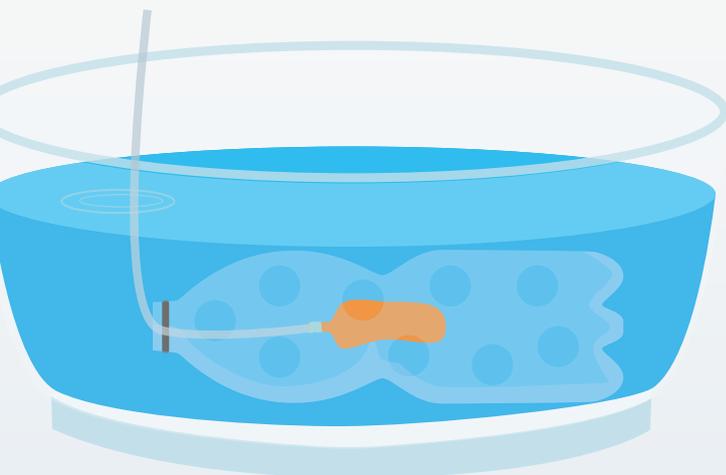
Paso 4

Vacía la botella y hazle algunas perforaciones redondas con el cúter, sin llegar a romperla. Saca uno de los globos de la tuerca, conecta su boquilla con un extremo del tubo flexible y júntalos bien con la cinta adhesiva para que no haya fugas de aire. Ahora, introduce el globo con el tubo dentro de la botella agujereada. ¡Este es tu nuevo modelo de submarino!

A continuación, llena el recipiente de agua e introduce tu submarino. Deja que el agua se meta por los agujeros y espera a que la botella se sumerja hasta el fondo del recipiente.

Una vez en el fondo, sujeta el otro extremo del tubo, coge aire y sopla muy fuerte a través de él hasta que el globo se hinche.

¡Verás que empieza a flotar! Practica con tu submarino, dejándolo a distintas profundidades y soplando diferentes cantidades de aire.





ENTENDEMOS LO QUE HA OCURRIDO

¡Has comprobado con tus propios ojos cómo funciona un submarino!

Los submarinos tienen unos depósitos que pueden llenarse de aire o agua y vaciarse con unas bombas. Cuando los depósitos están llenos de aire, el empuje del agua sobre el submarino es mayor que el peso y el submarino flota. Eso es porque la densidad del aire es menor a la densidad del agua.

Si la tripulación quieren sumergir el submarino, inundan de agua los depósitos para que el peso del submarino supere al empuje y este se hunda.



¿Sabías todo esto?
¡Ahora ya conoces el misterio
de los submarinos!



"SONAR"

Los submarinos confían en el sonar para moverse bajo el agua.

El sonar es una técnica que usa la propagación del sonido bajo del agua, principalmente para navegar y detectar objetos sumergidos.

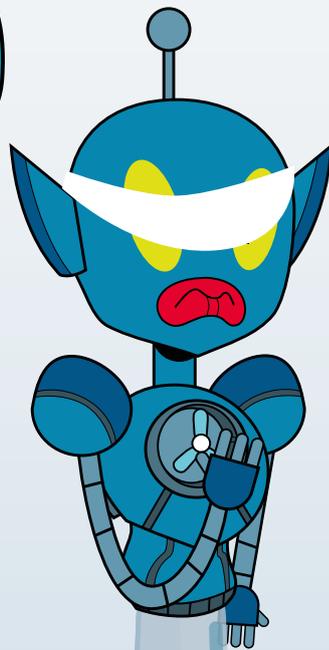
¿Sabes cómo funciona? El sonar de los submarinos envía pulsos de ondas de sonido a través del agua. Cuando estos pulsos golpean objetos como peces, vegetación o el fondo, se reflejan y rebotan. El submarino recibe la señal y mide el tiempo y la distancia para no chocar contra los objetos detectados.

La confianza en estos casos es esencial. Así que te proponemos un juego exprés que puedes hacer con el resto de la clase. ¿Confías en tus compañeros y compañeras? ¿Te dejarías guiar por ellas y ellos igual que el submarino se deja guiar por el sonar? ¡Pronto lo veremos!

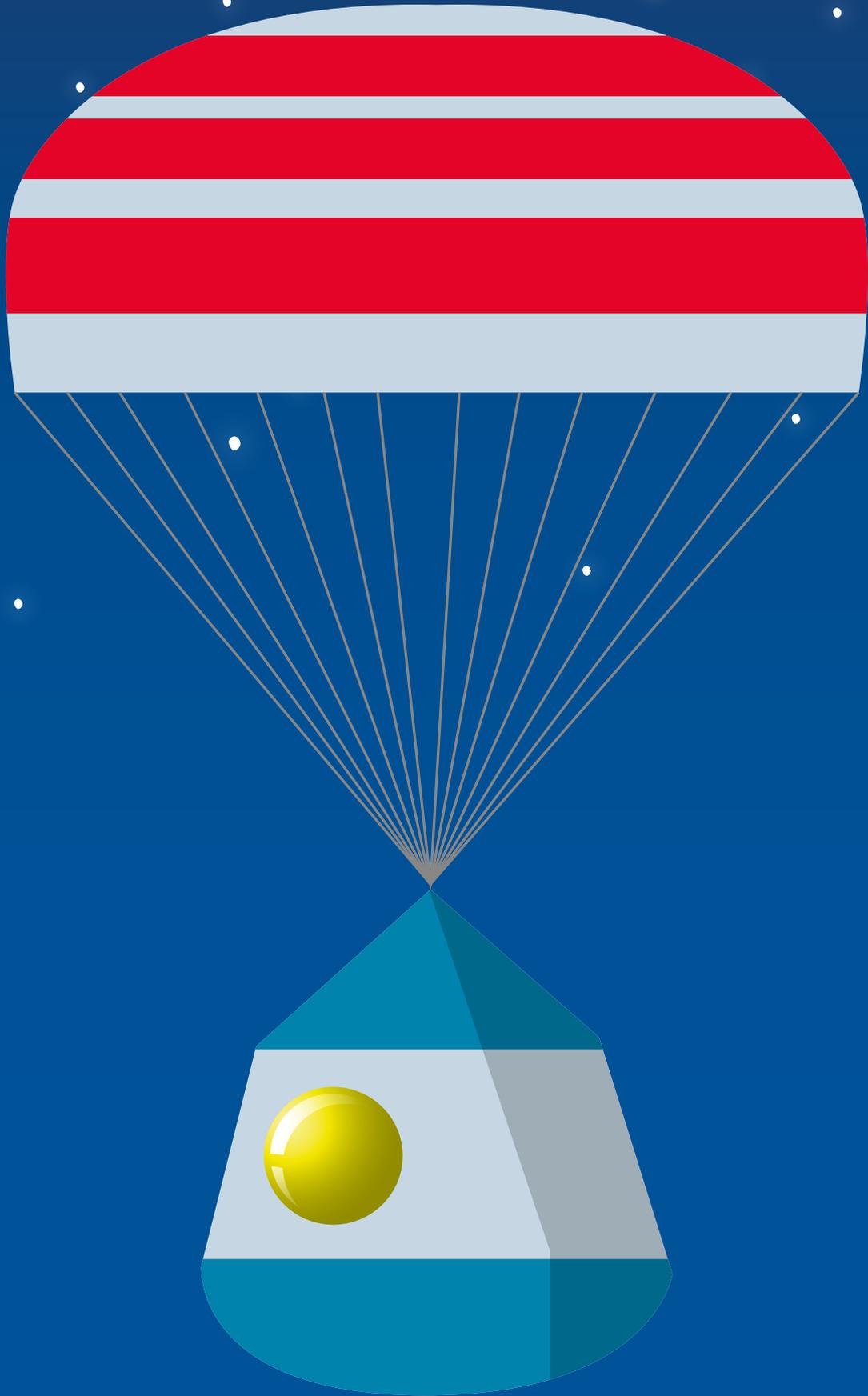
Los objetivos principales de esta dinámica son participar en grupo, escuchar, reforzar la confianza y sobre todo... ¡Afinar el sentido del oído!

Funciona así: una persona será el submarino y tendrá sus ojos vendados. El resto de la clase se sitúa aleatoriamente (de pie), por el espacio. El objetivo de la "persona submarino" es cruzar el aula sin chocar con nadie. Para avanzar, deberá emitir, igual que el sonar, un sonido. En concreto, dirá un corto pitido: "pii". Si nadie le responde, significa que no hay obstáculos en sus proximidades, así que podrá dar un paso hacia adelante. Y así sucesivamente. En el caso de que haya un obstáculo cerca (es decir, una persona), esta emitirá también un pitido. La "persona submarino" recibirá la señal y deberá cambiar el rumbo. Así hasta cruzar el aula. ¿Lo conseguiréis? GO!

FIUUUU!



ATERRRIZAMOS CONOCIMIENTOS





¿Recuerdas los 4 medios de transporte aéreo que has nombrado al inicio de esta temática?

¿Entiendes ahora cómo vuelan?

¿Sabrías explicarlo a otras personas? Si es así: **CONGRATULATIONS!** Te has iniciado en el mundo de la mecánica de vuelo.



**¿Te ha parecido interesante?
¿Has aprendido cosas nuevas?**

La ciencia ofrece soluciones para los desafíos de la vida cotidiana y nos ayuda a responder a los grandes misterios de la humanidad. Además, nos aporta grandes beneficios: generamos nuevos conocimientos, mejoramos nuestra educación y aumentamos nuestra calidad de vida.

En el campo de la aeronáutica, la ciencia ha hecho posible uno de los grandes sueños de la humanidad, un sueño que parecía imposible cumplir: **¡VOLAR!**

El trabajo de los científicos y de las científicas no solo ha hecho posible esto, sino que hace que los vehículos aéreos sean cada vez más eficaces, más asequibles y más sostenibles.

WE LOVE SCIENCE.

COLABORACIONES

“FLIGHT MECHANICS”

Profesor Luis García Barrachina

Área de Ingeniería Matemática (UCA)

Profesor Alejandro Sambruno Ladrón de Guevara

Área de Ingeniería de los Procesos de Fabricación (UCA)

Profesor Daniel, Moreno Nieto

Área de expresión gráfica en la ingeniería (UCA)

Investigador David Peña Morales

Dpto. de Informática y Dpto. de Mecánica y Diseño en la Escuela Superior de Ingeniería (UPN)



¡La aventura continúa!



AIRBUS FOUNDATION